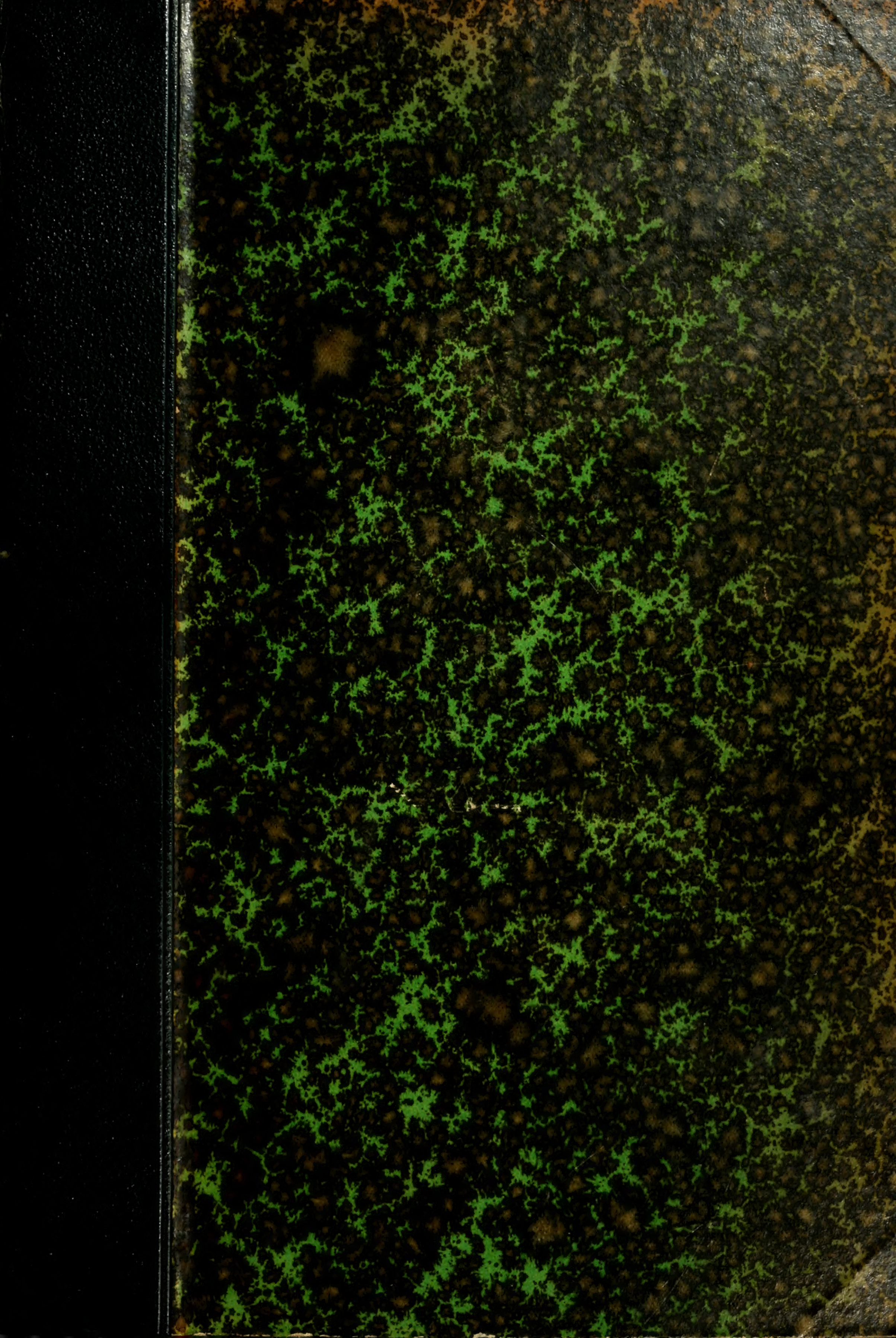
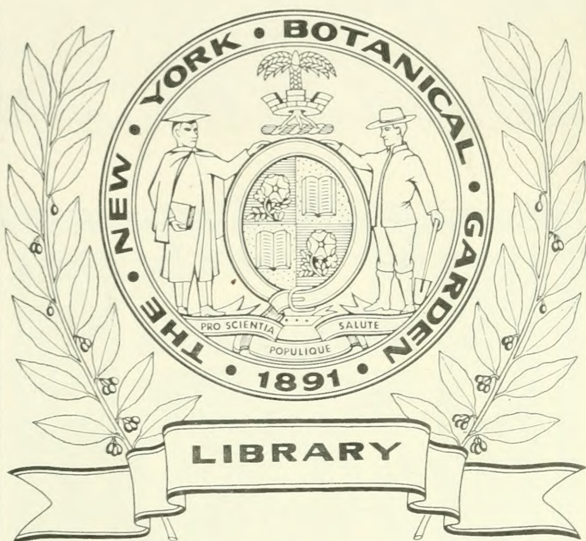
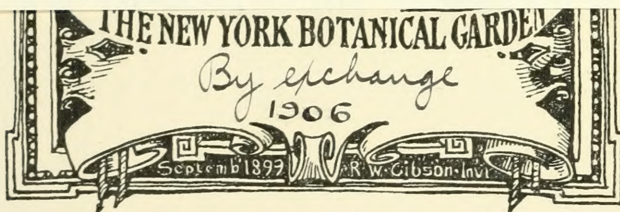



THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
1891
LIBRARY


THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1906
Septemb 1899
R. W. Gibson Invt

ANNALI

DI

BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

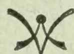
PROF. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

VOLUME QUARTO

CON XV TAVOLE

E 2 INCISIONI NEL TESTO



ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1906

AL LETTORE

Col volume decimo si chiude la serie dell'*Annuario del R. Istituto Botanico di Roma* (1) da me fondato nel 1884 e che contiene numerose pubblicazioni nei vari rami della Botanica fatte sotto la mia direzione nell'Istituto Botanico di Roma o da altri non appartenenti all'Istituto con materiali di proprietà dell'Istituto medesimo.

Ragioni di diversa natura, fra le quali non ultima il desiderio ripetutamente espressomi di poter pubblicare nel periodico da me diretto anche lavori eseguiti da chi non si trovava nelle condizioni sopraindicate, mi hanno indotto ad intraprendere, in luogo di una seconda serie di volumi dell'Annuario, una pubblicazione nuova, in formato diverso, col titolo di Annali di Botanica. In essi potranno trovar posto lavori in qualunque campo della Botanica scientifica e delle sue principali e più immediate applicazioni. Oltre a lavori originali potranno essere pubblicate *riviste analitiche* di singoli lavori di importanza speciale e *riviste sintetiche* intorno alle principali questioni che si dibattono nel campo della botanica.

(1) Dei dieci volumi l'VIII (*Flora della Colonia Eritrea* del prof. R. Pirotta) e il X (*Flora Romana* del prof. R. Pirotta e del dott. E. Chiovenda) sono in corso di pubblicazione. I volumi finora pubblicati comprendono 2457 pagine con tavole 150.

ANNALI

DI

BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

PROF. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

VOLUME QUARTO

CON XV TAVOLE

E 2 INCISIONI NEL TESTO



ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

—

1906

INDICE PER AUTORI

Il fascicolo	1°,	pag.	1-60	fu pubblicato	il	3	febbraio	1906
»	2°,	»	61-144	»	»	15	marzo	»
»	3°,	»	145-312	»	»	15	giugno	»
»	4°,	»	313-444	»	»	20	settembre	»

Vol. IV. [pubblicato il 3 febbraio 1906] Fasc. 1°

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

Prof. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE

ROMA
TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA
—
1906

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N.B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. PIROTTA, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.

Ricerche di morfologia e fisiologia eseguite nel Regio Istituto Botanico di Roma

XII. — Ricerche sul turgore delle cellule di lievito (1)

di Enrico Pantanelli

I.

Generalità.

Nägeli (1879, p. 39-42, 93, 105) (2) per il primo speculò su le condizioni diosmotiche del lievito alcoolico, sopratutto su la sua permeabilità, ma non fece misure in proposito. Egualmente Prior (1895-1896) ed il suo allievo Elliesen (1901, p. 500) giudicano la permeabilità del lievito da la rapidità con cui i diversi zuccheri vengono fermentati, un criterio abbastanza dubbio, e d'Arsonval (1901, p. 84) ritiene che nell'interno delle cellule di lievito regni una pressione osmotica enorme, forse di qualche migliaio di atmosfere, perchè ha visto che cellule di lievito plasmolisate con diverse soluzioni saline muoiono nel congelo, a differenza delle cellule intatte, le quali notoriamente resistono anche a — 90° (Pfeffer, 1901, p. 306).

Mancava dunque qualsiasi misura diretta del turgore del lievito, allorchè intrapresi queste ricerche, in continuazione a i miei studi analoghi su funghi pluricellulari, ma or sono due mesi è comparsa su questo argomento una memoria di Swellengrebel (1905), il quale ha ripetuto fedelmente per le cellule di lievito le ricerche che io avevo due anni or sono eseguito su le muffe. Ma siccome le mie esperienze vennero disposte in modo diverso, anzitutto con scopi diversi da quelli di Swellengrebel, così non è a meravigliarsi, se i miei resultati non sempre collimano con quelli di Swellengrebel. Infatti egli ha adoperato culture miste di varie razze, si è servito del NaCl come sostanza plasmolitica, mentre questo sale è legger-

(1) Una nota su l'argomento è comparsa in Rendiconti d. Accademia d. Lincei (5), XIV, 1° Sem., p. 721 (1905).

(2) Le indicazioni fra parentesi si riferiscono a la letteratura citata in fine.

mente permeabile (per lo meno per le razze che ho adoperato io) e sopratutto non ha voluto tener conto della tensione delle cellule, così che le sue misure di *pressione*, prive della correzione dovuta a la *tensione*, hanno un valore relativo (1).

Messo in sospetto da i miei resultati su le muffe, Swellengrebel ha pure dovuto constatare che la membrana dei lieviti è fortemente tesa, ma ciò non ostante soggiunge (p. 380): « dessenungeachtet braucht man dieser Tatsache keine Rechnung zu tragen, weil die Plasmolyse schon zwischen zwei Zellen stattfindet, wenn die Zellwand im Kontrahieren begriffen ist. Wenn man nur noch eine eben sichtbare Plasmolyse bei der Scheidewand vor sich hat, beobachtet man, dass die Zellwand auch schon wieder normal gedehnt erscheint und das Zellvolumen folglich seine vorherige Grösse wieder bekommen hat ».

Ciò non è esatto, perchè l'allontanamento del protoplasma da la parete, anche sul setto che separa due cellule, comincia ad essere visibile dopo che la cellula si è notevolmente contratta. Quindi anche il criterio adottato da Swellengrebel per stabilire la concentrazione limite non è approvabile. Egli considera (p. 376) come « concentrazione plasmolitica *limite* la concentrazione di quella soluzione, che basta per fare apparire una striscia chiara [vuota] fra i protoplasti [di cellule attaccate fra loro] ». In realtà non è raro constatare la presenza di una striscia chiara anche fra cellule non plasmolisate, affatto identica a quella che si osserva fra le cellule indubbiamente plasmolisate: bisogna quindi riferirsi più che sia possibile a l'aspetto di ogni singola cellula.

Piano di ricerca. — Constatata per le muffe l'importanza grandiosa della forza d'*imbibizione* dei colloidi protoplasmatici nello sviluppo della pressione cellulare, e stabilita la ingente tensione delle cellule, la cui importanza nei processi d'accrescimento e la sua dipendenza intima dal grado di rigonfiamento dell'aderente protoplasma sono poi venute meglio in luce per gli ulteriori studî su la meccanica dell'accrescimento apicale delle cellule (Pantanelli, 1905, I e II), occorreva anche per le cellule di lievito, le quali, specialmente nel primo stadio della fermentazione, sono affatto piene di denso protoplasma, misurare separatamente: la pressione osmotica delle sostanze disciolte, la pressione di rigonfiamento delle sostanze imbibite e non disciolte (colloidi), e la tensione delle pareti cellulari (2). Stabilite queste grandezze in condizioni di vita costanti

(1) Sul significato di questi termini e considerazioni v. Pantanelli (1904, II, p. 338; III, p. 314).

(2) La tensione di superficie delle membrane plasmiche è trascurabile nei lieviti come nelle cellule delle muffe. Swellengrebel (1905, p. 380) ha ripetuto il calcolo da me indicato in proposito (1904, II. p. 307).

o paragonabili, era mio scopo studiarne i rapporti con l'attività fermentativa, l'aereazione, l'alimentazione, ecc., tutto però per il fine principale di stabilire come l'attività fermentativa modifichi l'accordo vitale della cellula di lievito e quale parte abbia, per ragioni *fisiche*, il ricco contenuto in protoplasma nelle regolazioni della pressione e tensione cellulare.

Ma ad una misura separata delle dette pressioni dovetti rinunciare, perchè il metodo crioscopico non è applicabile a le cellule di lievito. Non se ne può cavare completamente il succo e questo è tanto ricco di protoplasma, glicogeno, gomma ed altri colloidi (1), che la misura della sua pressione osmotica non è sicura, come ha dovuto riconoscere anche Swellengrebel (1905, p. 380-381), il quale sperava di poter applicare a le cellule di lievito i metodi da me escogitati per i funghi.

Metodi di misura. — Ho quindi misurato il turgore con il metodo plasmolitico, e precisamente con soluzioni di $CaCl_2$ differenti fra loro di 0.25 *is.*, accettando per questa sostanza il valore dato da de Vries (1884, p. 499). Le cellule da me sperimentate si sono mostrate affatto impermeabili per questo sale.

Anche la tensione venne misurata con il metodo plasmolitico: cioè misuravo la lunghezza di un certo numero (30) di cellule (preso come polo il punto di gemmazione o l'apice visibile a seconda dei casi) e la larghezza loro (dimensione perpendicolare a la precedente) e ciò prima a lo stato normale nel loro liquido di cultura, e poi in istato di incipiente plasmolisi. Le misure vennero eseguite su l'imagine proiettata da la camera lucida sul tavolo, e sempre ad un ingrandimento di 1550 volte. Lo specchio era tenuto sempre a 45° e il tubo del microscopio a 160 mm. Per impedire che le cellule si movessero durante l'afflusso della soluzione plasmolitica, solevo collocare nella goccia di osservazione un ciuffetto di ovatta pulita.

Nelle Tabelle i dati di turgore sono sempre due: l'uno indica in qual soluzione cominciava ad esser visibile una contrazione, la seconda una vera plasmolisi. La differenza fra i due valori dovrebbe essere proporzionale a la tensione, ma non sempre è così.

Portamento dei vacuoli. — Già da tempo è noto (2), che quando si portano cellule di lievito vacuolate in soluzioni (ipotoniche) di zucchero, lo strato parietale di protoplasma si spessisce a spese del vacuolo, il quale può perfino scomparire. Si potrebbe credere, che

(1) Cfr. Fernbach (1890, p. 651). Anche con il metodo di Buchner (1903, p. 65) si ottiene solo il 60 % del contenuto cellulare. Buchner ha pure mostrato (Ibidem, p. 72) che il succo spremuto da lievito coagula nel riscaldamento come chiara d'ovo, tanto è ricco di albumine.

(2) Nägeli (1879, p. 34), Will (1892).

ciò sia dovuto a la rinforzata sintesi di materiale plasmatico, ma invece si tratta di un fenomeno puramente fisico, che si verifica anche se si immerge il lievito in soluzioni saline, come osserva anche Swellengrebel.

Inclino ad ammettere, che ciò sia dovuto a lo *spessore* già considerevole del protoplasma. Infatti il vacuolo rimane quasi inalterato, se si pongono nella soluzione salina cellule digiunanti o vecchie, con protoplasma parietale sottilissimo. Invece il fenomeno in parola è generale nelle cellule giovani, o ben nutrite, o portate in una soluzione nutriente. I trattatisti dipingono a punto tutti « la scomparsa dei vacuoli a l'inizio della fermentazione ». Siccome poi la compressione del vacuolo è tanto maggiore, quanto più concentrata è la soluzione esterna, così pare che le molecole di questa, diffondendosi nel fitto protoplasma con una certa lentezza, diano tempo a l'acqua del vacuolo di uscirne con rapidità e in quantità proporzionale a l'aumento di potenziale osmotico del protoplasma.

Contrazione delle cellule vive e irrigidimento mortale. — Un altro fenomeno curioso nelle cellule di lievito è, che mentre il protoplasto vivo nella plasmolisi trae con sè su ogni lato la sottile parete, le cellule morenti quasi non subiscono diminuzione di volume, contraendosi subito il protoplasto in un ammasso informe (collasso, v. Pantanelli, 1903, p. 466; 1905, II, p. 303) e rimanendo la parete per così dire *irrigidita* e visibilmente *spessita* nel contorno che aveva in vita. Mentre nella cellula viva di lievito il protoplasto è intimamente collegato con la parete, come in qualsiasi cellula crescente, così che per spezzare i ponti protoplasmatici che uniscono il protoplasma a la parete occorre una soluzione fortemente ipertonica, nella cellula morente il distacco avviene subito per l'alterazione della membrana plasmica. La parete abbandonata a sè tenderebbe a contrarsi, qualora non intervenisse l'aumento di spessore facile a vedersi, che ne annulla improvvisamente l'elasticità: come ciò avvenga, mi è ignoto.

Sensibilità delle cellule di lievito. — La cellula di lievito, come osserva anche Swellengrebel (1905, p. 376) è molto sensibile a i cambiamenti osmotici dell'ambiente. Spesso a l'afflusso di soluzioni saline muoiono alcune cellule, senza eccezione fra quelle ad accrescimento già finito e non più gemmanti. Pare che le prime molecole di sale sieno le più funeste, perchè la morte accade in queste cellule quando le cellule vive appena cominciano a contrarsi.

Ho già dato in un lavoro precedente (1905, II, p. 312) qualche indicazione su lo scoppio delle cellule di lievito, per la diluizione del substrato, fenomeno facile a spiegarsi (1).

Quanto a l'ampiezza di reazione osmotica delle cellule di lievito, essa non è molto maggiore di quella di una cellula adulta di pianta verde o di un Bacterio, e rimane molto al disotto della reazione di una muffa pluricellulare. In lievito di razza Pane (v. avanti) coltivato in mosto di vino con 7-13 °/₀ zucchero, dopo la fine della fermentazione il turgore può scendere a 0,75-1,0 *is.* Questo è il valore più basso che io abbia osservato. Anche in acqua pura il turgore difficilmente scende sotto 2-3 *is.* I valori più elevati si misurano su gelatina fortemente glicerinata o glucosata, fino a 35-36 *is.* nelle cellule giovani. In generale però le regolazioni si svolgono fra 5 e 20 *is.*

Lieviti adoperati. — La massima parte delle esperienze venne eseguita con una razza isolata da me di lievito di pane casalingo romano, in istato di fermentazione. Inoltre per alcune misure seguirono le seguenti razze: fermento di vino Lambrusco di Modena (*Ellipsoideus*), di vino rosso di Mirandola (*Ellipsoideus*), lievito muciparo di R. Meissner-Geisenheim (*Torula?*), Rosahefe (*Torula ?*), *Saccharomyces apiculatus*, *Schizosaccharomyces Pombe.*

Il lievito di pane suddetto è probabilmente un *Cerevisiae* (2), a fermentazione alta (in parte). Forma però spore in soluzione concentrata di zucchero su blocchetti di gesso a 29°. In generale ogni cellula forma una sola spora.

Metodi di cultura. — Per avere questi lieviti a lo stato puro in quantità, li coltivavo in 400 ccm. di mosto di uva in precedenza sterilizzato e filtrato, aggiunto di 2 °/₀ tartrato d'ammonio. La cultura veniva aereata a la pompa attraverso filtri d'ovatta per un'ora al giorno. In questo modo si ottengono in 5-6 giorni 8-10 g. di lievito fresco, puro, in condizioni ottime di potenza fermentativa e moltiplicativa.

Prima della semina questo lievito veniva lavato con acqua sterile più volte (per decantazione a la pompa), finchè l'acqua di lavaggio non lasciava più residuo. Allora ripartivo il lievito in una quantità determinata di acqua sterile e con una pipetta sterile ne portavo quantità aliquote nei liquidi culturali. Una di queste porzioni serviva subito per la determinazione di umidità, e così apprendevo con precisione quanto lievito avevo seminato in ogni cultura, ammettendo che il lievito avesse il 75 °/₀ di acqua.

(1) Cfr. Swellengrebel, p. 377; inoltre Dormeyer, 1899, p. 557 e Buchner, 1903, p. 66-71.

(2) Il lievito di pane viene considerato come lievito di birra, ciò che è alquanto dubbio, specialmente nei nostri paesi. Anche Beijerinck non ammette ciò e lo chiama *Sacch. panis.*

Dove non passavano gas speciali, le culture erano tenute chiuse con colmatori ad H_2SO_4 concentrato. In generale ogni ampolla culturale ricevette 50 ccm. di soluzione nutritizia. In alcune serie di esperienze fu fatta passare anidride carbonica, idrogeno, azoto.

Il corso della fermentazione era seguito con pesata giornaliera delle cultare, dopo averle ben agitate per scacciare l'acido carbonico, meglio che fosse possibile, senza offendere il lievito.

A la fine dell'esperienza filtravo la cultura (1) e pesavo il lievito. Nel liquido determinavo l'acidità, lo zucchero riduttore (zucchero invertito, glucosio) secondo Allihn, lo zucchero invertibile (saccarosio) portando 5 o 10 ccm. del liquido, aggiunti di 5 ccm. di HCl a l'1 %, a 50 ccm. e ponendo in bagno maria a 90° per 30'.

Soluzioni nutritizie. — Come tipo *(soluzione normale)* presi non il mosto, la cui composizione è oscillante e in parte mal nota, ma una soluzione minerale, contenente per lo più:

Tartrato d'ammonio	1 %	
Fosfato acido di potassio	0,5 »	
Solfato di magnesio (crist.)	0,52 »	(= 0,25 % di sale anidro).

A questa soluzione aggiungevo saccarosio cristallizzato (Kandiszucker) o glucosio Merck, come pure sali diversi o altre sostanze in quantità svariate.

II.

Influenza dello stadio di fermentazione.

Le relazioni fra turgore e fermentazione vennero anzitutto studiate in soluzione normale (v. Tabella I).

Si vede da questa tabella che il *turgore* sale subito dopo la semina, per effetto della fornitura di alimento, e si mantiene press'a poco costante nei primi 3-4 giorni di fermentazione. Con la produzione di alcool, acidi, glicerina ecc. cresce la concentrazione esterna e il turgore aumenta leggermente, per mantenersi costante qualche settimana. In seguito, con l'esaurimento dei materiali alimentari nella soluzione, diminuisce di novo.

Di tutte queste variazioni non si è affatto accorto Swellengrebel. Egli porta in proposito una esperienza, in cui il lievito venne coltivato in decotto di uva secca (p. 385): in due giorni il turgore non si mosse, e ciò bastò a l'A. per troncare l'esperienza dopo *tre* giorni.

(1) O' Sullivan (1892, p. 595) ebbe a lavorare con un lievito che passava attraverso la carta da filtro. Invece l'osservazione microscopica mi ha dimostrato, che qualsiasi carta da filtro ben fitta trattiene completamente i *Cerevisiae*, il *Pombe* e gli *Ellipsoideus*.

TABELLA I.

Cultura su 50 cmc. di *norm.* (10 % saccarosio).
Seminati 0.608 g. di lievito (Pane) coltivato da 8 giorni su mosto.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima della semina .	—	3.0 *is.*	3.5 *is.*	8.85 %	9.36 %
Dopo la semina:					
1 giorno	0.80	5.5 »	6.25 »	13.38 »	24.67 »
2 giorni	1.50	5.5 »	6.75 »	13.40 »	18.18 »
3 »	2.05	6.25 »	7.5 »	9.53 »	13.42 »
4 »	2.28	6.75 »	8.0 »	9.31 »	13.70 »
6 »	2.42	7.0 »	8.25 »	9.44 »	16.17 »
8 »	2.43	6.75 »	8.0 »	8.31 »	18.96 »
10 »	—	6.25 »	7.5 »	10.72 »	18.17 »
18 »	—	5.00 »	6.25 »	12.67 »	25.68 »

Lievito raccolto a la fine: peso secco 0.210 g. = 0.840 g. di lievito fresco. Aumento: 0.232 g.

Zucchero decomposto completamente. Acidità: 10 ccm. = 8.9 ccm. $^1/_{10}$ norm. NaOH.

Quanto a la *tensione*, essa subisce un forte aumento dopo la semina, se il lievito proviene da mosto, ma può anche rimanere invariata o perfino diminuire, se il lievito prima della semina era stato più di 10 giorni in mosto o aveva soggiornato in acqua pura. Noi vedremo infatti, che in queste condizioni la tensione — sopratutto la trasversale — mostra valori rilevanti.

Avviata la fermentazione, l'azione narcotica dell'CO_2 e dell'alcool fanno presto rallentare la gemmazione; parallelamente la tensione diminuisce di molto (verso il 2° o 3° giorno), anzitutto di più la tensione longitudinale che la trasversale. Questo è un fatto generale, che si verifica in qualsiasi condizione di vita, a meno che la tensione non abbia potuto compiere la descritta ascensione subito dopo la semina, p. es. in atmosfera di CO_2.

Cessata la fermentazione principale (4°-8° giorno), la tensione aumenta di novo, anzitutto la trasversale, poi la longitudinale, questa però sempre molto meno della prima. Un tale aumento della tensione trasversale continua poi più o meno spiccato con l'ulteriore

soggiorno del lievito nel liquido fermentato, e può portare in diverse settimane a valori rilevanti (30-40 %), mentre la tensione longitudinale ora aumenta, ora no.

Mettendo in relazione i valori della tensione con quelli del turgore, si trova che la « pressione cellulare » non varia parallelamente a i valori plasmolitici, ma deve continuamente salire dal momento della semina durante la fermentazione fino a che questa è finita, ed allora diminuire di novo. Questa variazione del potenziale cellulare è evidentemente dovuta a l'aumento continuo della concentrazione del liquido esterno per la produzione di alcool e di altri corpi a piccola molecola.

Se si fa astrazione da l'aumento di pressione dovuto a l'aumento di concentrazione esterna, vediamo che l'andamento della pressione nel lievito è simile a quello trovato da me nei funghi pluricellulari. Una differenza grande sta però nell'aumento della tensione (non della pressione) nella vecchiaia, mentre nelle ife dei funghi anch'essa diminuisce continuamente.

III.

Influenza dell'alimentazione.

Qualità dell'alimento. — Fornendo nitrato, fosfato o tartrato d'ammonio come fonte d'azoto (1) si ritrova lo stesso turgore, mentre su peptone (2 %) il turgore è un po' superiore (0.5-1.5 *is.*), evidentemente per la miglior nutrizione della cellula (2). Le cellule a nutrizione peptonica appaiono grosse, con protoplasma assai denso, vacuoli anche nei primi giorni di fermentazione ridotti ad una schiuma appena visibile. L'accrescimento è così vivace, che le cellule figlie raggiungono la grandezza definitiva prima ancora di staccarsi da la cellula madre. Col progredire della fermentazione esce da le cellule una forte quantità di muco albuminoide (3). In mosto che contenga per lo meno 10 % zucchero + 2 % peptone questo muco preci-

(1) Swellengrebel ha pure (p. 382) studiato l'influenza di diverse fonti d'azoto e di carbonio sul turgore del lievito.

(2) Secondo Richter (1902, p. 796) il peptone non diminuisce affatto l'attività fermentativa, come sostiene Iwanowsky (1901, p. 305), ciò che io pure posso confermare, ma viene utilizzato quando lo zucchero è già scomparso o quasi. L'idea di Richter mi sembra giusta, perchè l'assorbimento di peptone dovrebbe essere facilitato da l'aumento di permeabilità delle cellule di lievito a mano a mano che si forma alcool ed CO_2. Questo fatto è stato stabilito da me in un lavoro precedente per la razza stessa di pane romano (1905, IV).

(3) Cfr. Nägeli, 1879, p. 93; Lange, 1899, p. 49.

pita quando l'alcool di fermentazione ha superato il 5-6 °/₀ ed il lievito si agglutina in grossi grumi (1).

Una differenza abbastanza notevole nel portamento del turgore si trova a seconda che si coltiva il lievito in soluzione minerale aggiunta di zucchero o in mosto di vino (Tabelle II-III).

(*a*) Tabella II.

Seminati 0.874 g. di lievito (Pane) in 50 ccm. di *norm.* con 12.3 °/₀ glucosio
Acidità (acido citrico): 10 ccm. = 7.8 ccm. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima della semina .	—	3.25 *is.*	3.75 *is.*	7.53 °/₀	7.88 °/₀
Dopo la semina:					
2 giorni	1.58	5.5 »	6.25 »	13.40 »	18.18 »
4 »	2.19	7.5 »	8.75 »	10.31 »	14.70 »
8 »	2.57	7.0 »	8.25 »	15.72 »	16.17 »
16 »	2.59	6.25 »	7.75 »	15.04 »	18.23 »
32 »	2.62	3.75 »	4.25 »	13.12 »	21.37 »

Lievito raccolto: 0.392 g. secco = 1.568 g. fresco. Aumento 0.694 g.
Zucchero completamente decomposto.
Acidità finale: 10 ccm. = 6.9 ccm. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.

Tabella III.

(*b*) Parallela a la precedente.

Seminati 0.874 g. del medesimo lievito in 50 ccm. di mosto d'uva con 12.3 °/₀ glucosio.
Acidità totale: 10 ccm. = 7.8 ccm. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima della semina .	—	3.25 *is.*	3.75 *is.*	7.53 °/₀	7.88 °/₀
Dopo la semina:					
2 giorni	1.45	3.5 »	4.0 »	12.02 »	12.62 »
4 »	2.07	4.25 »	4.75 »	11.34 »	12.29 »
8 »	2.35	3.75 »	4.0 »	10.17 »	11.03 »
16 »	2.63	3.25 »	3.75 »	7.54 »	12.80 »
32 »	2.64	3.25 »	3.75 »	9.79 »	13.36 »

Lievito raccolto: 0.418 g. secco = 1.672 g. fresco. Aumento: 0.798 g.
Zucchero completamente decomposto.
Acidità finale: 10 ccm. = 7.2 ccm. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.

(1) Press'a poco gli stessi fenomeni vennero osservati da Lange, 1899, p. 49. Su l'agglutinazione in atmosfera di CO_2 vedi oltre. Su l'influenza dell'alimentazione azotata su diverse attività del lievito v. Lange 1899, Kayser 1900, Thomas 1901, Bokorny 1902-1903.

Tanto il turgore come la tensione si mantengono in mosto sempre minori che in soluzione minerale glucosata. sebbene per la presenza nel primo di acidi a piccola molecola (acetico), eteri, ecc. ci si aspetti il contrario. Passata la fermentazione, ambedue diminuiscono in mosto ben più che in soluzione minerale; in altre culture anzi il turgore scese in mosto a 2-3 *is.* verso l'8°-12° giorno, tanto che mi sorprese, come le cellule non rimanessero plasmolisate nel vino stesso. Si tratta al solito di questioni di permeabilità. Un soggiorno più lungo nel mosto fermentato lascia inalterato il turgore, mentre la tensione sale, ma ben poco (fino a 10-13 %). Quindi anche in mosto la *pressione* cellulare compie la solita parabola, ma meno ampia che in soluzione minerale.

Bisogna però considerare che il lievito di pane si sviluppa e fermenta più adagio in mosto che in soluzione minerale. L'acidità non dovrebbe esserne la causa, già che nelle mie esperienze parallele era tenuta eguale; più tosto la presenza di sostanze tanniche o altri corpi ciclici nel mosto danneggia il lievito di pane romano (1), il quale del resto è adattato al saccarosio (2).

Anche negli altri lieviti il turgore e la tensione sono minori in mosto rispetto a la soluzione minerale, sebbene alcuni di essi (le varietà di *Ellipsoideus* e la *Torula* mucipara) fermentino assai più presto il mosto. Sorprendente è il valore minimo della tensione nello *Schizosaccharomyces Pombe* (4-5 % al massimo). Del resto in tutti questi lieviti (v. elenco a pag. 10-11) il turgore oscilla attorno a i medesimi valori riportati per la razza di pane; nelle *Torule* però (*mucipara* e *rosea*) non oltrepassa mai i 3 *is.* in condizioni normali.

Passaggio a digiuno isosmotico. — Sottraendo gli alimenti senza alterare la concentrazione esterna, ciò che facilmente si ottiene (3) sostituendo al liquido nutritizio una soluzione isosmotica di sale, si provoca nelle muffe un profondo abbassamento del turgore, dovuto in gran parte a la diminuzione della tensione cellulare (4).

(1) Su l'azione dell'acido tannico su la fermentazione v. Rosenstiehl, 1900, p. 195.

(2) Siccome io seminavo sempre quantità rilevanti di lievito, la moltiplicazione si svolgeva bene, ed era esclusa la mancanza dei *bios* di Wildiers (1901, p. 313) anche nelle soluzioni minerali. Però anche i miei lieviti si moltiplicano tutti meglio in mosto. Su tale questione, oltre Amand (1903, p. 219), cfr. Chrzsczacz (1904, p. 144) e specialmente Kossowitsch 1903, p. 41 e 731.

(3) Kosinski (1901, p. 274); Pantanelli, 1904, p. 316.

(4) Nelle muffe, in cui le oscillazioni del turgore sono molto ampie, si osserva *talvolta* (Pantanelli, 1904, II, p. 316), però non sempre nè spesso, un leggero aumento subito dopo il cambiamento d'ambiente, a cui poi segue il detto profondo abbassamento, osservato anche da Swellengrebel (1905, p. 385)

Per ripetere queste esperienze con un *Saccharomyces*, ho coltivato lievito di pane romano nel seguente liquido ricco di alimenti:

Peptone . . . . . . 2 %
Glucosio . . . . . . 10 »
KH_2PO_4 . . . . . . 1 »
$MgSO_4$ . . . . . . 0,5 »
H_3PO_4 . . . . . . Tracce.

Il 2° giorno di fermentazione cambiai il liquido nutritizio con una soluzione di 4 *is.* NaCl, per decantazione, senza agitare il lievito prima del mutamento, bensì dopo, e ciò ripetei 2 volte al giorno per tutta la durata dell'esperienza (Tabella IV).

TABELLA IV.

TEMPO	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima del passaggio . .	5.5 *is.*	6.75 *is.*	10.72 %	13.32 %
Dopo il passaggio:				
1 ora	5.0 »	6.25 »	—	—
3 ore	4.25 »	5.5 »	—	—
24 »	4.25 »	5.25 »	6.62 »	7.56 »
48 »	4.25 »	5.0 »	3.48 »	4.80 »

La discesa del turgore dopo la sottrazione dell'alimento è qui ben più lenta che nelle muffe, ma è pure assai evidente: la pressione definitiva è appena di 0.25 *is.* maggiore della concentrazione esterna. La diminuzione del turgore è dovuta in massima parte a la diminuzione della tensione cellulare, appunto come nell'aspergillo. I vacuoli scompaiono subito dopo il

nel lievito. Questo A. non ha potuto riscontrare l'aumento transitorio, dovuto nelle muffe probabilmente a lo stimolo delle molecole saline, per le quali la membrana plasmica è più impermeabile che per le sostanze alimentari, con cui finora si trovava in contatto. — Del resto l' unica esperienza che SWELLENGREBEL porta in proposito è un po' inferma. Egli pare non abbia capito l'essenza del mio metodo e invece di *cambiare* il *liquido* nutritizio con un *liquido* isosmotico senza toccare il lievito, ha *seminato* lievito cresciuto su *gelatina* con 2 % asparagina + 5 *is.* NaCl, su altra *gelatina* con 5 *is.* NaCl, senza riflettere che la sottrazione di 2 % asparagina porta una diminuzione di quasi 2 *is.* nella concentrazione esterna. Curioso è poi il resultato. Il turgore si stabilì costante a 4 *is.*, mentre la concentrazione esterna era di 5 *is.* Come mai le cellule non erano già plasmolisate nell'originale?

passaggio, ma dopo ricompaiono, dapprima assai piccoli, poi aumentano fino a ridurre il protoplasto ad una sottil crosta parietale. La diminuzione della tensione pare stia anche qui in rapporto con il consumo del protoplasma.

L'esperienza seguente è ancora più dimostrativa. Il lievito cresceva su una soluzione come la precedente, ma contenente inoltre 10 *is.* NaCl. La fermentazione cominciò il 2° giorno. Le cellule, che nella semina erano rimaste plasmolisate, apparivano ora già deplasmolisate, ma non ancora gemmanti, affatto piene di protoplasma. Il giorno dopo incominciarono a gemmare. Allora sostituii il liquido nutritizio con 14 *is.* NaCl nel modo su detto.

Tabella V.

TEMPO	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima del passaggio . .	16.75 *is.*	18.0 *is.*	8.49 %	13.34 %
Dopo il passaggio:				
1 ora	16.25 »	17.5 »	—	—
3 ore	15.5 »	16.25 »	—	—
5 »	14.25 »	15.0 »	—	—
7 »	leggermente contratte tutte le cellule nell'originale.			
24 »	tutte le cellule energicamente plasmolisate.			
4 giorni	tutte le cellule energicamente plasmolisate, le più: morte.			

La sottrazione dell'alimento produce una diminuzione così forte del turgore, che la tensione scompare completamente, la cellula per così dire si sgonfia e finisce per entrare in plasmolisi in un ambiente isosmotico a quello in cui sapeva conservare l'ipertonia quando era ben nutrita. È da notare che, ad onta dello stato di plasmolisi della cellula, 24 ore dopo il passaggio comparvero di novo i vacuoli e andarono poi aumentando lentamente durante il digiuno, ciò che mostra come il protoplasma cadesse egualmente in preda a l'autodigestione (1).

Digiuno in acqua pura. — 0.255 g. di lievito coltivato in mosto vennero ricoperti giornalmente, per decantazione a la pompa, con 200 ccm. di acqua pura sterile.

(1) La plasmolisi affretta l'autodigestione, se si tiene il lievito in poco volume, perchè la forte quantità di endotriptasi sottratta a la cellula offende le cellule stesse, ma nelle mie esperienze questo malanno era evitato per il ripetuto lavaggio con la soluzione salina.

Tabella VI.

TEMPO	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima del lavaggio. . .	4.25 *is.*	5.5 *is.*	8.24 %	12.33 %
Dopo il lavaggio:				
10 giorni.	4.25 »	5.25 »	16.98 »	23.88 »
19 »	4.0 »	5.0 »	18.37 »	26.18 »
33 »	3.0 »	4.5 »	21.31 »	26.98 »
49 »	3.0 »	3.75 »	24.86 »	30.25 »

Il turgore scese lentamente dopo 2 settimane, ma poi rimase costante a 3.0 *is*. La tensione invece andò aumentando lentamente, ma continuamente.

Già dopo 3-5 giorni il vacuolo centrale era ingrandito talmente, che il protoplasma era ridotto ad una sottil gromma parietale. Il protoplasma delle cellule digiunanti si colora pochissimo con lo jodio (1). Perchè la tensione aumenti con la vecchiaia, non ho saputo chiarirlo.

Lievito seccantesi. — Siccome in molti studii sono stati adoperati lieviti compressi, ho seguito il portamento del turgore nel lievito di pane romano lasciato asciugare su filtro entro un recipiente sterile. Siccome il lievito era puro, rimane escluso che si sviluppassero bacterii i quali danneggiassero le cellule di lievito direttamente o indirettamente con i loro prodotti. Il lievito proveniva da una cultura aereata in 400 ccm. di mosto e fu portato sul filtro il 7° giorno di fermentazione; per ciò la tensione di partenza è bassa.

Tabella VII.

TEMPO	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima del cambiamento .	4.25 *is.*	5.0 *is.*	7.04 %	8.32 %
Dopo il cambiamento:				
3 giorni.	3.75 »	4.25 »	9.93 »	14.55 »
9 »	3.0 »	4.0 »	10.31 »	21.16 »
15 »	3.0 »	3.75 »	16.49 »	24.55 »
21 »	3.0 »	3.75 »	2.73 »	4.24 »

(1) Meissner (1900, p. 549) invece sostiene che si colora di più. Ma i suoi dati sono stati ribattuti da Will (1892, p. 1088), Braun (1901, p. 397) e Heinze 1904, p. 43; 1905, p. 9.

Mentre il turgore nell'essiccamento diminuisce continuamente, la tensione aumenta fino ad un massimo, per altro già parecchi giorni dopo la sottrazione del liquido, per poi diminuire rapidamente e divenire quasi nullo. In questo tempo il vacuolo cresce continuamente, finchè è impossibile accertarsi della presenza del protoplasma senza ricorrere a la plasmolisi. La cellula diventa affatto rotonda, ciò che sta in relazione con la mancanza di sviluppo, il quale si arresta fin dal primo giorno. Le membrane delle cellule asciugate sono sempre un po' più spesse che nelle cellule natanti in liquido.

Anche da questa esperienza risulta l'influenza dell'alimentazione sul turgore. Quanto a la tensione, il suo portamento non è spiegabile; abbiamo visto che anche se si lasciano invecchiare le cellule in liquidi fermentati, la tensione aumenta fino ad un massimo, per poi diminuire fortemente, mentre in acqua pura essa cresce fino a la morte.

IV.

Influenza della concentrazione e dell'aereazione.

L'influenza dell'aereazione sul turgore ha nel lievito un interesse speciale, trattandosi di un organismo, che viene indicato come anaerobio facoltativo. Se ciò è vero, esso deve potere regolare con la propria attività, anche in vita anaerobia, il suo turgore a seconda dei cambiamenti esterni. Se invece esso tollera temporaneamente la vita anaerobia in virtù di una resistenza conferitagli da uno stato di vita latente o per lo meno depressa, paragonabile a quella degli organi durevoli (semi, spore ecc.), la cellula di lievito non potrà regolare il turgore a seconda della concentrazione esterna durante la vita anaerobia.

Lo studio del turgore può quindi chiarire una questione fondamentale per la biologia del lievito.

Le esperienze vennero fatte con la solita razza di pane romano, la quale è a fermentazione alta, quindi piuttosto aerobia; taluna anche con fermento di vino Lambrusco di Modena, che è più anaerobio, come mostrano l'aspetto delle sue culture per infissione e la sua resistenza ad una vita prolungata in liquidi soprasaturi di CO_2.

Prima serie di esperienze.

Per questa serie di esperienze venne adoperato lievito di razza Pane, coltivato nel modo detto in 400 ccm. di mosto di vino. La messe fu divisa in 8 porzioni, ognuna di peso secco pari a g. 0.31, ciò che, ammettendo un

tenore medio in acqua di 75 % (cfr. Lafar 1905, p. 636), corrisponde a 1.24 g. di lievito fresco. In ognuna delle 6 culture fu seminata una porzione. In questo lievito misurai prima della semina i seguenti valori:

Turgore		Tensione	
Contrazione a	Plasmolisi a	Longitudinale	Trasversale
3.0 *is.*	4.25 *is.*	11.49 %	12.55 %

La tensione era alta perchè il lievito era di 12 giorni. I vacuoli erano più tosto grandi.

a) Tabella VIII.

Cultura in 50 cmc. di *norm.* (10 % saccarosio). Semina: 1.24 g.

ETÂ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.90	6.25 *is.*	7.5 *is.*	11.77 %	23.66 %
3 giorni	2.10	6.25 »	7.5 »	9.44 »	13.06 »
6 »	2.32	6.75 »	8.0 »	9.60 »	22.54 »
16 »	2.38	6.75 »	8.0 »	12.64 »	14.40 »

Lievito raccolto: 0.466 g. secco = 1.86 g. fresco. Aumento 0.62 g.
Acidità: 10 cmc. = 8.2 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH. — Zucchero completamente decomposto.

Questa esperienza ha dato gli stessi resultati di quella riportata a pag. 7, a cui rimando. La gemmazione era cessata il 3° giorno; i vacuoli andarono ingrossando dopo il 6°; glicogeno non comparve mai in cellule vive; le morte però ne davano debolmente la reazione (1).

(*b*) Tabella IX.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % saccarosio) + 10 *is.* KNO_3. Semina: 1.24 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.35	10.25 *is.*	12.5 *is.*	2.19 %	5.28 %
3 giorni	1.35	12.5 »	15.0 »	9.45 »	17.34 »
6 »	2.21	13.75 »	16.25 »	13.91 »	19.43 »
16 »	2.35	13.75 »	16.25 »	10.73 »	13.92 »

Lievito raccolto: 0.406 g. secco = 1.624 g. fresco. Aumento: 0.384 g.
Acidità: 10 ccm. = 7.8 ccm. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH. — Zucchero completamente decomposto.

(1) Che le cellule morte diano la reazione del glicogeno più presto delle vive, era già noto a Will 1892; v. inoltre Meissner 1900, p 549; Heinze 1904. Swellengrebel 1905, p. 400, ha trovato che il glicogeno viene consumato durante l'anatonosi, forse per fornire materiale osmotico.

Le cellule nell'atto della semina rimasero naturalmente plasmolisate, (il loro turgore prima della semina era 3-4 *is.*), ciò che probabilmente sottrasse una forte quantità d'invertasi a le cellule (1) e lo zucchero invertito potè venire fermentato da le cellule sebbene plasmolisate, però più adagio, evidentemente perchè non potevano fabbricare zimasi oltre quella che già contenevano. In seguito la fermentazione diventò vivace (2), perchè in grazie a la incominciata produzione di alcool (0.7 % dopo 24 ore) già il 1° giorno la plasmolisi scomparve (3), ma le cellule erano ancora piccole, la loro tensione quasi nulla, il turgore pure appena sufficiente a vincere la pressione esterna. La gemmazione non era ancora incominciata. In seguito, con la nutrizione e la produzione di alcool le cellule si moltiplicarono e aumentarono sempre più turgore e tensione, che raggiunsero il massimo già il sesto giorno (alcool prodotto 4.4 %). Il glicogeno comparve, però in piccola quantità, in molte cellule verso il 3° giorno, ma poi diminuì di novo (4).

L'esperienza riportata fu troncata dopo 15 giorni, per procedere parallelamente a le altre della serie, ma con altre esperienze mi sono convinto, che anche in soluzioni concentrate a lungo andare il turgore diminuisce, mentre la tensione mostra un andamento irregolare; per lo più essa non varia nella vecchia. Eccone una:

TABELLA X.

Cultura in 100 cmc. *norm.* (10 % saccarosio) + 5 *is.* KNO_3. Semina: 0.58 g.

ETÀ	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima della semina. . .	3.5 *is.*	4.25 *is.*	8.75 %	9.13 %
Dopo la semina:				
4 giorni	10. 5 »	11.25 »	17.66 »	26.54 »
12 »	10.5 »	11.25 »	17.78 »	23.24 »
24 »	9.0 »	9.5 »	16.79 »	23.38 »
48 »	8.75 »	9.25 »	12.32 »	22.80 »

(1) Sebbene rimanga incomprensibile, come può un'enzima abbandonare il protoplasma durante la plasmolisi, si dice che (GRÜSS, 1894, p. 388) la diastasi dei semi germinanti e l'invertasi del lievito (GAYON, 1887, p. 978; LINTNER, 1899, p. 793; ISSAJEW, 1900, p. 796; CANNON, 1904, p. 472) possano venire sottratte a le cellule vive per mezzo della plasmolisi con sali o con zucchero.

(2) Su la fermentazione in soluzioni contenenti molto salnitro v. VANDEVELDE, 1903, p. 7; KOSSOWICZ, 1903, p. 29. Il salnitro rallenta del resto anche l'autofermentazione secondo LINTNER, 1899, p. 797.

(3) Come ho mostrato in un lavoro su la secrezione dell'invertasi, in questa razza di lievito la permeabilità per i sali aumenta con lo sviluppo dell'attività fermentativa (1905, IV).

(4) Su l'influenza della concentrazione esterna su l'altezza del turgore si trovano alcuni dati presso SWELLENGREBEL (1905, p. 483) secondo il quale il rap-

Siccome qui le cellule rimasero poco plasmolisate nella semina, esse poterono sviluppare un turgore maggiore e tendersi di più che nella precedente esperienza.

(*c*) Tabella XI.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % saccarosio) + 10 *is.* $MgSO_4$. Semina: 1.24 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.50	10.5 *is.*	12.0 *is.*	8.88 %	14.74 %
3 giorni	1.45	10.0 »	11.5 »	6.67 »	5.17 »
6 »	2.31	7.5 » (?)	7.5 » (?)	7.86 »	6.97 »

Lievito raccolto: 0.358 g. secco = 1.432 g. fresco. Aumento: 0.192 g.
Acidità: 10 cmc. = 8.5 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH. — Zucchero completamente decomposto.

Le cellule si deplasmolisarono subito dopo la semina e iniziarono la gemmazione, ma la tensione non era cresciuta di molto, anzi ben presto le cellule non poterono nemmeno conservare la loro pressione superiore a l'esterna e già fin dal 3° giorno, con perdita della tensione entrarono in plasmolisi, ciò che il 6° giorno era divenuto così generale, che giudicai inutile continuare l'esperienza.

Ecco un portamento ben diverso da quello riscontrato nella soluzione di salnitro. La fermentazione però e l'inversione dello zucchero presero l'andamento solito. Curioso è pure il fatto, che dal 3° giorno in poi la tensione longitudinale supera la trasversale, ciò che s'accorda con l'altro fatto che le cellule erano prossime a perdere l'ipertonia. — Glicogeno comparve nelle cellule plasmolisate, le quali si conservarono vive per qualche tempo.

Il solfato di magnesio ha secondo Clerfeyt (1901, p. 337) e Kossovic (1903, p. 29) un'influenza favorevole su la grandezza delle cellule di lievito. Anche la razza di pane romano è favorita dal sale amaro, se seminata in soluzione ipotonica:

porto del turgore a la concentrazione esterna aumenta fino ad un massimo, per poi diminuire: la solita legge fisiologica, la cui esistenza nel caso speciale è stata dimostrata da Eschenhagen (1889, p. 28) e me per le muffe, da Stange (1892, p. 414) e van Rysselberghe (1899, p. 25) per le piante verdi. Swellengrebel però non indica quanto tempo dopo la semina egli prese le misure. — Su l'adattamento dei lieviti a soluzioni concentrate v. Clerfeyt (1901, p. 337) e Lépoutre (1902, p. 155).

TABELLA XII.

Cultura in 200 cmc. *norm.* (10 % saccarosio) + 5 *is.* $MgSO_4$. Semina: 0.785 g.

ETÀ	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima della semina. . .	7.5 *is.*	8.25 *is.*	15.72 %	16.17 %
Dopo la semina:				
4 giorni.	8.75 »	10.0 »	19.87 »	19.94 »
25 »	8.75 »	10.0 »	16.00 »	20.99 »

Le cellule erano assai grandi (6.3 — 10.2 × 6.1 — 8.0 mik.), quasi rotonde e conservavano tenacemente i legami di gemmazione. Rimane quindi indeciso, se nell'esperienza precedente (Tab. XI) il lievito non seppe conservare l'ipertonìa del suo succo per condizioni di forte impermeabilità nella soluzione concentrata di $MgSO_4$ o perchè questo sale a la data concentrazione (10 *is.* = 18 % del sale anidro = ca. 37 % del sale cristallizzato) esercitò un'azione deprimente.

(*a*) TABELLA XIII.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % saccarosio) + 10 *is.* $CaCl_2$. Semina: 1.24 g

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.30	10.5 *is.*	11.25 *is.*	4.39 %	9.98 %
3 giorni	0.85	10.5 »	10.75 »	7.11 »	12.04 »
6 »	1.54	10.5 »	11.25 »	9.76 »	10.13 »
16 »	2.33	10.5 »	13.0 »	3.78 »	8.17 »

Lievito raccolto: 0.422 g. secco = 1.688 g. fresco. Aumento: 0.448 g.
Acidità: 10 cmc. = 8.5 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH. — Zucchero completamente decomposto.

La deplasmolisi delle cellule cominciò il 1° giorno, ma divenne generale solo il 3° giorno: le cellule rimasero però sempre piccole, la gemmazione fu iniziata il 2-3° giorno, ma cessò presto. Dopo il 6° giorno le cellule cominciavano a morire, ma non ricaddero più in plasmolisi come nel caso

precedente, sebbene stentassero a conservare la sovrapressione; quindi anche la tensione si mantenne sempre limitata. Glicogeno non venne mai formato.

Siccome per il $CaCl_2$ il nostro lievito è affatto impermeabile, mentre il $MgSO_4$ endosmisce facilmente durante la fermentazione (1905, IV), così non si capisce perchè nel $CaCl_2$ e non nel $MgSO_4$ le cellule riuscirono a conservarsi turgide.

(*e*) Tabella XIV.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % saccarosio) + 10 *is.* glicerina. Semina: 1.24 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.35	12.5 *is.*	15.5 *is.*	9.17 %	20.48 %
3 giorni	0.85	15.0 »	17.5 »	7.89 »	14.98 »
6 »	1.61	15.0 »	17.5 »	8.20 »	15.92 »
16 »	2.21	15.0 »	16.75 »	8.11 »	22.64 »

Lievito raccolto: 0.677 g. secco = 2.708 g. fresco. Aumento: 1.437 g.
Acidità: 10 cmc. = 9.4 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH. — Zucchero completamente decomposto.

La plasmolisi, prodotta nell'atto della semina da una sostanza così permeabile come la glicerina, scomparve naturalmente subito e presto cominciò la gemmazione, che tenne poi il corso solito. In complesso il lievito si comportò come nella soluzione di salnitro, per il quale esso è pure permeabile. L'aspetto delle cellule era però migliore nella glicerina, e le loro dimensioni maggiori (fino a 12 mikr.).

(*f*) Tabella XV.

Cultura in 50 cmc. di *norm.* (10 % saccarosio) + 10 *is.* saccarosio. Semina: 1.24 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.20	13.0 *is.*	13.75 *is.*	3.91 %	4.60 %
3 giorni	0.70	15.25 »	15.75 »	3.60 »	4.96 »
6 »	1.37	18.75 »	21.25 »	4.37 »	8.51 »
16 »	1.59	20.0 »	21.25 »	9.28 »	18.11 »

Lievito raccolto: 0.661 g. secco = 2.644 g. fresco. Aumento 1.404 g.
Acidità: 10 cmc. = 9.7 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH. — Zucchero avanzato.

Il liquido filtrato dal lievito, fu portato a 100 cmc.; 5 cmc. di questo liquido A furono portati a 50 cmc.; 10 cmc. di questi dettero 0,281 g. CuO = 0.225 g. Cu = 115,9 mg. glucosio = 11.59 g. nella cultura o 23.18 %.

Altri 50 cmc. del liquido *A* furono idrolisati con HCl diluito, poi riportati a 50 cmc.; 10 cmc. di questo liquido portati a 100 cmc.; di questi, 5 cmc. dettero 0.286 g. CuO = 0.229 g. Cu = 118 mg. glucosio = 11.8 g. nella cultura o 23.6 % (Saccarosio primitivo: 61.3 %).

Per il saccarosio il nostro lievito è plasmoliticamente impermeabile. Un gran numero di cellule non riuscirono mai a deplasmolisarsi e fra le deplasmolisate varie morirono; altre però cominciarono il 3° giorno a gemmare timidamente, e questa gemmazione sporadica continuò poi alcuni giorni. La tensione, in principio assai limitata, e la pressione aumentarono continuamente, ciò che si spiega, perchè con il consumo dello zucchero di canna e la fermentazione dello zucchero invertito diminuiva la concentrazione delle sostanze impermeabili ed aumentava la concentrazione delle sostanze permeabili, ciò che facilitava lo sviluppo del turgore. La fermentazione fu però notevolmente frenata (1) e lo zucchero fu quasi completamente invertito, ma ne avanzò molto (2). Glicogeno, ad onta della forte quantità di materiale zuccherino, non comparve che in tracce nelle cellule morte.

Le cellule sono soluzioni concentrate di zucchero molto piccole (3).

Riassumendo i resultati di questa serie di esperienze, colpisce anzitutto il fatto, che il turgore del lievito non si lascia influenzare soltanto da la quantità del sale e sostanza aggiunta, ma anche e sopratutto da la *qualità*, in modo che « ad irritazioni isosmotiche corrispondono reazioni osmotiche di altezza diversa ».

I sali inorganici (KNO_3, $MgSO_4$, $CaCl_2$) destano una reazione osmotica assai più ristretta della glicerina e dello zucchero. Quanto a la tensione, essa si conserva sempre minima in presenza di molto $MgSO_4$, ancor piccola in presenza di $CaCl_2$: in KNO_3 essa è maggiore che in glicerina e saccarosio. Ma a questi valori della tensione va attribuito poco conto; in realtà abbiamo visto che essa varia con l'età nelle diverse soluzioni concentrate in modo diverso. Un fatto generale è però, che tanto il turgore come la tensione presentano in soluzioni concentrate press' a poco le stesse variazioni rispetto a l'età come in soluzioni diluite.

Il su detto resultato non fa meraviglia, se si pensi che la semina fu fatta a bella posta in soluzioni ipertoniche, così che il lievito doveva anzitutto sforzarsi di ristabilire la sovrapressione, ciò che,

(1) Influenza arrestante dello zucchero su la fermentazione, v. CZAPEK, 1905, p. 249.

(2) Nelle soluzioni concentrate di zucchero il protoplasma ha lo stesso indice di rifrangenza del liquido esterno, così che la cellula affatto priva di vacuoli sembra vota. Basta però lavare con acqua o con soluzioni saline per far comparire nel suo interno un protoplasma omogeneo e splendente.

(3) Cfr. O'SULLIVAN, 1892, p. 931.

con maggiore o minore rapidità a seconda della *permeabilità* delle sostanze esterne, gli riuscì sempre, tranne in parte nella soluzione di saccarosio. Nel corso ulteriore della fermentazione la sovrapressione del contenuto cellulare fu conservata più o meno facilmente a seconda della permeabilità delle molecole irritanti, tranne nel $MgSO_4$, in cui per ragioni inesplicabili si perdè il turgore.

È interessante poi il fatto, che la fermentazione fu influenzata da la concentrazione esterna assai meno che la moltiplicazione e l'attività di regolazione osmotica; il processo enzimatico appare in queste esperienze ben distinto da le attività vitali della cellula. Ciò che per esso ha importanza è la quantità di zimasi fabbricata da la cellula nei primi momenti di vita nella soluzione zuccherina. Infatti vediamo che nel primo giorno dopo la semina, quando le cellule plasmolisate o appena deplasmolisate non potevano sviluppare a loro agio l'attività zimogena, la produzione di CO_2 fu minima nelle soluzioni concentrate e crebbe presto in seguito, dopo che le cellule ebbero cominciato a gemmare.

Seconda serie di esperienze.

Per questa serie di 6 esperienze venne adoperato un lievito della solita razza, coltivato in 400 cmc. di mosto nel modo su detto. La messe, raccolta dopo 10 giorni, fu divisa in 8 porzioni, ognuna delle quali servì per una cultura e pesava secca 0.23 g., ciò che corrisponde ad un peso fresco di 0.92 g. Prima della semina misurai i seguenti valori:

Turgore		Tensione	
Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
2.5 *is.*	3.0 *is.*	8.69 %	17.83 %

Le culture furono *aereate a la pompa*. Prima e dopo ogni cultura era intercalata una ampolla con H_2SO_4 concentrato. Queste ampolle vennero sempre pesate insieme a le culture.

(*a*) Tabella XVI.

Cultura in 50 cmc. di *norm.* (10 % saccarosio). Semina: 0.92 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
2 giorni	0.89	6.75 *is.*	8.8 *is.*	7.63 %	12.57 %
5 »	1.41	7.5 »	8.75 »	11.52 »	18.87 »
12 »	2.09	8.75 »	10.5 »	15.29 »	15.70 »
22 »	2.45	8.0 »	8.75 »	10.76 »	11.69 »

Lievito raccolto: 0.42 g. secco = 1.68 g. fresco. Aumento: 0.76 g.
Acidità: 10 cmc. = 6.3 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

Il turgore e la tensione longitudinale salirono continuamente fino al 12° giorno, per poi diminuire, mentre la tensione trasversale crebbe fino al 5° giorno e poi diminuì. Dunque l'aereazione cambia notevolmente l'attività di reazione osmotica di questo lievito. L'attività di gemmazione raggiunse il massimo fra il 5° e il 12° giorno e poi diminuì, ma anche dopo 22 giorni numerose cellule gemmavano ancora. La reazione del glicogeno si ebbe solo in cellule morte.

(*b*) Tabella XVII.

Cultura in 50 cmc. di *norm.* + 10 *is.* KNO_3. Semina: 0.92 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
2 giorni	1.37	14.25 *is.*	16.25 *is.*	19.69 %	18.56 %
5 »	1.87	17.5 »	20.0 »	15.69 »	16.53 »
12 »	2.08	16.75 »	19.25 »	11.89 »	12.17 »
22 »	2.47	15.5 »	17.5 »	13.04 »	16.86 »

Lievito raccolto: 0.3855 g. secco = 1.542 g. fresco. Aumento: 0.572 g.
Acidità: 10 cmc. = 7.1 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

In soluzione concentrata la tensione, superata la deplasmolisi, sale subito al massimo il 2° giorno, poi diminuisce con la produzione di alcool. La deplasmolisi dopo la semina fu pronta e le cellule entrarono presto in gemmazione, la quale però cessò il 5° giorno; nel protoplasma si formarono pochi granuli, ma non comparvero vacuoli; invece a la fine dell'esperienza le cellule vive contenevano una certa quantità di glicogeno.

(*c*) Tabella XVIII.

Cultura in 50 cmc. di *norm.* + 10 *is.* $MgSO_4$. Semina: 0.92 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
2 giorni	1.26	13.0 *is.*	15.5 *is.*	14.66 %	15.93 %
5 »	1.77	11.25 »	12.5 »	6.18 »	7.69 »

Lievito raccolto: 0.2745 g secco = 1.098 g. fresco. Aumento: 0.178 g.
Acidità: 10 cmc. = 5.8 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero totale rimasto: 1.752 %.
Id. hexosio » 1.64 »

Ad onta dell'aereazione, accadde anche in questa esperienza quello che si era verificato nella corrispondente esperienza non aereata (Tabella XI, p. 017): la turgescenza raggiunse come nella esperienza precedente il massimo il 2° giorno, ma poi diminuì e si perdette. La massima parte delle cellule era già plasmolisata il 5° giorno e queste si mantennero vive ancora qualche giorno; le altre morirono. Quindi troncai l'esperienza.

(*d*) Tabella XIX.

Cultura in 50 cmc. *norm.* + 10 *is.* $CaCl_2$. Semina: 0.92 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
2 giorni	0.82	15.0 *is.*	17.5 *is.*	13.71 %	21.04 %
5 »	1.34	10.5 »	11.75 »	12.74 »	16.18 »
12 »	2.0	10.5 »	11.75 »	10.05 »	15.0 »
22 »	2.27	10.5 »	11.25 »	8.97 »	13.89 »

Lievito raccolto: 0.2575 g. secco = 1.030 g. fresco. Aumento: 0.11 g.
Acidità: 10 cmc. = 6.8 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

La reazione osmotica fu qui assai limitata, ma bastò per impedire a le cellule di perdere la turgescenza: la tensione tenne il corso solito, caratteristico per le soluzioni concentrate aereate. La fermentazione fu del resto non più lenta che in salnitro e la gemmazione fu scarsa, sebbene continuasse fino al 12° giorno. Glicogeno non si formò.

(*e*) Tabella XX.

Cultura in 50 cmc. di *norm.* + 10 *is.* glicerina. Semina: 0.92 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
2 giorni	0.93	10.5 *is.*	11.75 *is.*	13.22 %	15.55 %
5 »	1.38	11.25 »	13.0 »	10.75 »	13.31 »
12 »	2.08	11.25 »	13.0 »	9.25 »	13.70 »
22 »	2.39	11.75 »	13.75 »	8.47 »	14.18 »

Lievito raccolto: 0.3075 g. secco = 1.237 g. fresco. Aumento: 0.317 g.
Acidità: 10 cmc. = 7.4 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

Anche dopo 22 giorni il turgore non accennava a diminuire, mentre la tensione tenne il corso solito. La gemmazione fu vivace, ma cessò dopo il 5° giorno; in seguito comparvero nelle cellule grossi vacuoli.

(*f*) Tabella XXI.

Cultura in 50 cmc. di *norm.* + 10 *is.* saccarosio. Semina: 0.92 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
2 giorni	1.03	11.5 *is.*	12.25 *is.*	4.04 %	7.25 %
5 »	1.65	11.75 »	12.5 »	4.0 »	8.69 »
12 »	2.46	11.75 »	13.75 »	3.55 »	7.91 »
22 »	3.72	13.0 »	15.0 »	8.35 »	10.39 »

Lievito raccolto: 0.2595 g. secco = 1.038 g. fresco. Aumento: 0.118 g.
Acidità: 10 cmc. = 7.4 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero (completamente invertito) rimasto: 43.12 %.

Come nella corrispondente cultura non aereata, in molte cellule la plasmolisi sofferta nell'atto della semina non scomparve più; nelle altre però sì, e le ampiezze della reazione osmotica furono abbastanza rilevanti, sebbene la tensione si mantenesse sempre assai limitata. Del resto già il 5° giorno varie e il 22° giorno $^1/_3$ delle cellule erano morte. Qualche rara cellula cominciò a gemmare il 12° giorno. Non comparve glicogeno.

L'aereazione favorisce l'attività cellulare di questo lievito quanto a l'accrescimento e le regolazioni osmotiche: però anche in culture bene aereate accadono i fatti salienti su cui ci siamo fermati parlando della precedente serie di esperienze, cioè la non isosmòsi della reazione cellulare di fronte a stimoli isosmotici — per altro ipertonici — la inabilità delle cellule a conservarsi o divenire turgescenti in soluzioni concentrate di solfato di magnesio e di saccarosio. Anche in cellule aereate l'ampiezza della reazione osmotica dipende essenzialmente da la *permeabilità* delle sostanze stimolanti; il salnitro e la glicerina destarono anche in questa esperienza la massima reazione.

La fermentazione non si svolse — fatta eccezione per la soluzione concentrata di zucchero — con la stessa rapidità in tutte le soluzioni: per questo punto rimando al lavoro di Vandevelde (1903, p. 13) e di altri autori citati anche da Czapek (1905, p. 249).

Swellengrebel (1905, p. 385 e 484) sostiene che la mancanza d'aria non ha influenza su l'attività di regolazione osmotica del

lievito. In proposito egli porta *una* esperienza in cui fu seminato lievito in due culture su gelatina, di cui una fu privata dell'ossigeno con pirogallolo e liscivia di potassa secondo il metodo di Buchner. Dopo sole 4 ore venne misurato il turgore: esso era eguale in ambedue le culture. Un'esperienza di questo genere non è giudicabile.

Il lievito da me adoperato si comporta decisamente in altro modo, come prova anche la

Terza serie di esperienze.

Le seguenti culture su gelatina glucosata vennero fatte in scatole Petri. La gelatina era al 15 % e venne sterilizzata sempre per breve tempo e bruscamente raffreddata, e ciò per impedire che KNO_3, $MgSO_4$ e $CaCl_2$ la fluidificassero (cfr. v. Schröder, 1903). Ciò non ostante l'ultimo sale la fluidificò, per cui dovetti scartarlo. Lo sviluppo fu assai lento. Le misure di tensione furono fatte portando il lievito anzitutto in soluzione di $CaCl_2$ isosmotica a la soluzione nutritizia sciolta nella gelatina, poi sostituendo con la soluzione plasmolitica. Se non si ha questa precauzione e si mette prima il lievito in acqua pura, le cellule si espandono notevolmente e si misurano valori più elevati di quelli proprî della cultura su gelatina. Per confronto vennero misurati anche questi: ciò dà un'idea della elasticità della membrana.

Tabella XXII.

Culture su gelatina con *norm.* + 10 % Glucosio.

Substrato	Età	Turgore		Tens. in isosm.		Tens. in acqua	
		Contraz. a	Plasmol. a	longit.	travers.	longit.	travers.
a. *Norm.*	8 giorni	17.5 *is.*	18.75 *is.*	4.70 %	5.30 %	17.42 %	21.69 %
b. » + 10 *is.* KNO_3. .	14 »	23.75 »	25.5 »	10.68 »	14.34 »	—	—
c. » + » $MgSO_4$.	14 »	22.75 »	23.25 »	11.14 »	12.58 »	15.02 »	20.75 »
d. » + » glicerina	14 »	24.25 »	36.25 »	10.30 »	13.88 »	15.06 »	15.95 »
e. » + » glucosio.	14 »	23.75 »	32.5 »	8.80 »	9.73 »	10.83 »	13.40 »

Dappertuto le cellule crescevano bene. In *norm* + KNO_3, $MgSO_4$ e glucosio (37 %) non avevano vacuoli nè glicogeno, in glicerina mostravano qualche vacuolo, in $MgSO_4$ e glicerina una quantità rilevante di glicogeno. Su la gelatina fortemente glucosata della cultura il protoplasma era granuloso.

La reazione osmotica fu ben più ampia che in qualsiasi altra esperienza, mentre la tensione non era maggiore, anzi un poco minore che in culture liquide, ciò che prova, come realmente la *pres-*

sione cellulare in culture su gelatina sia maggiore che in culture in liquido. I valori su gelatine isosmotiche furono quasi isosmotici, se si prende come limite la soluzione che basta a produrre la prima contrazione; non così i valori di plasmolisi. La massima reazione si svolse su glicerina e glucosio. In complesso le cellule svilupparono indisturbate la loro attività regolatrice.

Per stabilire meglio il confronto con le cellule non aereate, disposi la

Quarta serie di esperienze.

In questa serie di culture non aereate — in liquido — era presente glucosio al 10 % come sostanza fermentabile. Il lievito proveniva da una cultura in mosto e ne seminai 0,96 g. (= 0,240 g. di peso secco in ogni cultura di 50 cmc. Prima della semina:

ETÀ	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
10 giorni	3,25 *is.*	4,25 *is.*	9,93 %	14,55 %

(*a*) Tabella XXIII.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % glucosio). Semina: 0.96 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.70	—	—	15.00 %	25.68 %
3 giorni	1.41	6.25 *is.*	9.25 *is.*	9.67 »	13.72 »
8 »	2.09	6.75 »	9.25 »	7.31 »	19.96 »

Lievito raccolto: 0.542 g. secco = 2.168 g. fresco. Aumento: 1.208 g.
Acidità: 10 cmc. = 8.8 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

(*b*) Tabella XXIV.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % glucosio) + 10 *is.* $CaCl_2$. Semina: 0.96 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.71	—	—	3.04 %	5.98 %
2 giorni	1.21	12.5 *is.*	14.25 *is.*	5.37 »	9.49 »
8 »	2.24	11.25 »	13.75 »	7.13 »	8.72 »

Lievito raccolto: 0.335 g. secco = 1.344 g. fresco. Aumento: 0.384 g.
Acidità: 10 cmc. = 8.3 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

(c) Tabella XXV.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 °/o glucosio) + 10 *is.* glicerina. Semina: 0.96 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.88	—	—	10.39 °/o	15.74 °/o
3 giorni	2.11	23.75 *is.*	28.75 *is.*	10.06 »	19.90 »
8 »	2.25	22.5 »	26.25 »	9.74 »	16.13 »
18 »	2.49	16.25 »	18.75 »	10.04 »	13.59 »

Lievito raccolto: 0.558 g. secco = 2.232 g. fresco. Aumento: 1.272 g.
Acidità: 10 cmc. = 9.4 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

Queste esperienze dettero gli stessi risultati di quella della prima serie, a cui rimando per le considerazioni. Più tosto è interessante un confronto con le corrispondenti culture su gelatina:

Culture in *norm.*

	ETÀ	Turgore		Tensione	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
In liquido	3 giorni	6,75 *is.*	9,25 *is.*	9,67 °/o	13,72 °/o
Su gelatina	8 »	17,5 »	18,75 »	4,70 »	5,30 »

Culture in *norm.* + 10 *is.* glicerina.

In liquido	3 giorni	23,75 *is.*	28,75 *is.*	10,06 »	19,90 »
Su gelatina	14 »	24,25 »	36,25 »	10,30 »	13,88 »

Risultava dunque fin qui in modo non dubbio, che il lievito di pane romano compie meglio le reazioni osmotiche se è bene aereato. Nè è da obbiettarsi, che nella seconda serie il maggior turgore fosse dovuto a lo scotimento delle cellule per il passaggio delle bolle d'aria (1), perchè nelle culture su gelatina il turgore fu anche superiore.

(1) Wächter (1905, p. 194) trova che nell'acqua corrente aumenta o per lo meno non diminuisce il turgore di fette di radice di *Beta*, per ragioni ignote. L'influenza dello scotimento su lo sviluppo, secondo Horvath (1879, p. 125), Ray (1895, 907), Rapp (1896, p. 1893), Buchner (1903, p. 375), Galli-Valerio (1904, p. 151) è sfavorevole.

Ad ogni modo per togliere ogni fondamento a questa obbiezione, ho eseguito serie di esperienze in correnti di gas inerti, cioè idrogeno ed azoto, e di un gas assai importante nella vita del lievito, l'acido carbonico.

Quinta serie di esperienze.

Adoperai per ciascuna di queste esperienze 0,492 g. (fresco) di lievito di pane romano coltivato su mosto aereato, il quale possedeva il turgore e turgescenza seguenti:

ETÀ	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
14 giorni	1,25 *is.*	1,75 *is.*	10,17 %	13,03 %

Ogni ampolla conteneva 50 cmc. di liquido nutritivo, e prima e dopo ogni ampolla erano intercalate eguali ampolle con H_2SO_4 concentrato. L'idrogeno sviluppato da un generatore a pressione idraulica, passava per 2 bocce di lavaggio con permanganato, due con liscivia di soda e due con H_2SO_4conc. prima di arrivare a la prima cultura. La pesata delle culture (ognuna insieme a le sue ampolle con H_2SO_4) e la presa del materiale per le misure microscopiche vennero fatte sempre con la massima rapidità.

(*a*) Tabella XXVI.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % saccarosio). Idrogeno. Semina: 0.492 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.44	5.5 *is.*	8.0 *is.*	13.84 %	14.39 %
2 giorni	1.11	5.5 »	8.0 »	11.68 »	14.46 »
4 »	1.56	6.75 »	8.75 »	12.49 »	13.63 »
8 »	2.31	8.0 »	9.25 »	13.40 »	17.40 »

Lievito raccolto: 0.212 g. secco = 0.848 g. fresco. Aumento: 0.563 g.
Acidità: 10 cmc. = 7.3 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.

Il liquido, filtrato dal lievito e alcalificato, venne riportato a 50 cmc. Presine 25 cmc. ridussero 0,122 g. CuO; cioè 97,6 mg. Cu = 49,7 mg. glucosio, cioè 124,5 mg. in tutta la cultura o 0.249 %. Gli altri 25 cmc. (v. sopra) furono invertiti e dettero in tutto 123 mg. di CuO. Dunque tutto lo zucchero era invertito nella cultura.

Siccome il numero delle cellule morte aumentava rapidamente, l'esperienza finì dopo 8 giorni. Non tutto lo zucchero era ancor decomposto. Di qui forse si spiega perchè il turgore, salito subito dopo la semina al valore solito per culture non aereate, continuò ad aumentare fino a l'8° giorno; la tensione crebbe dopo la semina al valore consueto e non ebbe poi variazioni significanti. Una scarsa gemmazione s'iniziò il 1° giorno, ma il 2° giorno era già diminuita e il 4° affatto cessata; in armonia con questa mancanza d'accrescimento le cellule diventarono affatto rotonde e la tensione trasversale era infatti leggermente aumentata l'8° giorno. I vacuoli, in principio piccoli e numerosi, scompaiono verso il 4° giorno; la loro scomparsa è evidentemente in rapporto con il progredire della fermentazione (1).

(*b*) TABELLA XXVII.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 °/₀ saccarosio) + 10 *is.* KNO_3. Idrogeno. Semina: 0.492 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.41	15.0 *is.*	19.25 *is.*	11.60 °/₀	18.12 °/₀
2 giorni	1.00	13.0 »	16.25 »	7.62 »	9.17 »
4 »	1.38	13.0 »	15.5 »	7.11 »	9.06 »
8 »	1.92	13.0 »	14.25 »	8.65 »	10.36 »

Lievito raccolto: 0.369 g. secco = 1.476 g. fresco. Aumento: 0.984 g. fresco. Acidità: 10 cmc. = 8.2 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.

Il liquido, filtrato dal lievito e alcalificato, venne portato a 50 cmc. Presine 25 cmc. ridussero 219 mg. di CuO, pari a 175.2 mg. di Cu = 86.6 mg. di glucosio, cioè 224 mg. in tutta la cultura, o 0.448 g. °/₀. — Gli altri 25 cmc. furono invertiti e dettero poi 0.224 g. CuO.

(1) La fermentazione procede in corrente d'idrogeno assai più lentamente che in liquidi fermi o attraversati da corrente d'aria. Quest'ultimo fatto mostra, che non è lo scotimento che fa rallentare. Del resto, siccome i tubi afferenti il gas non arrivavano mai nelle mie esperienze fino al fondo dell'ampolla, così il lievito aveva tempo di deporsi durante la fermentazione, e non si aveva infine nessuno dei danni, che BUCHNER e RAPP (1903, p. 264) attribuiscono a lo scotimento e rimproverano a CHUDJAKOW. Su la vita del lievito in idrogeno v. quanto hanno riassunto questi Autori, come pure KORFF (1898, p. 165) e CZAPEK 1905, p. 259).

Già il 1° giorno la maggior parte delle cellule riuscì a superare la plasmolisi. Il turgore salì subito e poi ridiscese lentamente. La tensione fu pure massima in principio, poi si mantenne quasi costante. La gemmazione cominciò il 1° giorno, ma fu sempre assai scarsa. Già il 4° giorno una metà delle cellule erano morte. La fermentazione fu notevolmente rallentata, ma un po' meno che nella esperienza precedente.

(c) TABELLA XXVIII.

Cultura in 50 cmc. di *norm.* (10 % glucosio). Idrogeno. Semina: 0.492 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.30	4.25 *is.*	5.00 *is.*	13.09 %	19.01 %
2 giorni	0.83	3.0 »	3.75 »	13.12 »	13.38 »

Quest'esperienza dovette esser troncata, perchè ci fu un risucchio di H_2SO_4. A quanto si può giudicare da i dati raccolti, il decorso era il medesimo di quello della prima esperienza di questa serie.

(*d*) Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % glucosio) + 10 *is.* $CaCl_2$. Idrogeno. Semina: 0.492c.

Le cellule entrarono in plasmolisi nella semina e non riuscirono più a liberarsene, dopo alcuni giorni anzi il lievito s'agglutinò in una massa tenace. Le cellule però rimasero vive durante tutta l'esperienza e ci fu anche una leggera fermentazione, evidentemente tratta innanzi da la zimasi che già esisteva nelle cellule prima della semina. Rimase però indecomposto 0.5512 % di zucchero, quasi tutto invertito.

Per noi è interessante il fatto, che la mancanza di ossigeno fin da la semina impedì affatto l'anatonosi e la scomparsa della plasmolisi. Questo prova, *a*) che negli altri casi (Serie I. No. d, II d, IV c) la deplasmolisi in soluzioni concentrate di $CaCl_2$ (+ alimenti) fu possibile solo perchè la cellula godeva ancora di un po' di ossigeno; *b*) che per la deplasmolisi da sostanze affatto impermeabili sono necessarie l'aereazione e l'alimentazione (cfr. esperienze su digiuno isosmotico), mentre se essa è prodotta da sostanze permeabili basta l'aereazione (anche senza alimentazione) o l'alimentazione anche senza aereazione (cfr. esperienza precedente e seguente).

Quindi la deplasmolisi (specialmente se prodotta da sostanze impermeabili) non rappresenta nella cellula di lievito una pura endo-

smosi della sostanza plasmolisante, ma si compie, per lo meno in parte, per anatonosi, un resultato che collima perfettamente con quello ottenuto con le muffe, in cui l'eterisazione, la mancanza di ossigeno, la bassa temperatura ecc., impediscono la deplasmolisi. Solo in certe condizioni è permesso servirsi della deplasmolisi per misurare la *permeabilità* delle cellule, tanto nel lievito, come nelle muffe, e forse anche in altre cellule.

(*e*) TABELLA XXIX.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % glucosio) + 10 *is.* glicerina. Idrogeno. Semina: 0.492 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.60	16.75 *is.*	18.75 *is.*	0.0 %	1.95 %
2 giorni	1.58	17.5 »	19.25 »	1.76 »	5.20 »
4 »	2.01	18.0 »	20.0 »	5.61 »	7.50 »
8 »	2.42	15.5 »	18.0 »	4.92 »	5.90 »

Lievito raccolto: 0.162 g. secco = 0.648 g fresco. Aumento: 0.156 g.
Acidità: 10 cmc. = 9.5 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

La glicerina é per il nostro lievito un po' meno permeabile del salnitro. Infatti molte cellule in questa cultura non riuscirono a deplasmolisarsi; le altre sì, ma rimasero piccole e non cominciarono a gemmare che verso il 4° giorno. Vacuoli non comparvero mai. Il turgore salì fino ad un massimo il 4° giorno e così pure la tensione, la quale si mantenne sempre minuscola. In complesso l'anatonosi o mancò o fu assai ristretta. La fermentazione però processe bene.

Considerando insieme i resultati di questa serie, vediamo che la mancanza di aria fin da l'inizio della cultura danneggia tanto l'attività cellulare di questo lievito, che i più importanti processi: accrescimento, avviamento della fermentazione (fabbricazione della zimasi) regolazioni del turgore e della tensione cellulare sono notevolmente rallentati o addirittura soppressi. Se in corrente di H non si ha una depressione così forte come in altre condizioni, ciò è dovuto a l'asportazione dei prodotti volatili della fermentazione (CO_2, alcool, eteri ecc.) per opera della corrente di gas (1).

(1) Cfr. BOUSSINGAULT, (1880, p. 373), THIBAUT (1900, p. 743), IWANOFF (1904, p. 464).

Sesta serie di esperienze.

Culture in corrente di azoto. Il lievito proveniva da mosto, si contraeva a 3.75 *is*, plasmolisava a 4.25 *is*; tensione longitudinale 12.29 %, trasversale 12.44 %. Cellule quasi tonde. Ogni cultura ricevette 0.224 g. di lievito fresco.

L'azoto, sviluppato da $NaNO_2$ solido ricoperto di una soluzione concentrata di NH_4 Cl e debolmente riscaldato (1), veniva lavato prima in acqua, poi in una serie di ampolle con pirogallato di K, poi seccato attraverso H_2 SO_4 concentrato. Una maggior purificazione sarebbe stata inutile nel mio caso, perchè nel frequente aprire delle culture per togliere le prove, per quanto l'operazione fosse eseguita rapidamente, introducevo evidentemente più ossigeno di quello che poteva trascinarsi dietro l'azoto. Del resto introducevo la corrente nelle ampolle solo quando il pirogallolo nell'ultima ampolla non anneriva. Fra una cultura e l'altra erano intercalate ampolle SO_4 conc. Le esperienze finirono dopo 5 giorni, perchè molte cellule andavano morendo.

(*a*) Tabella XXX.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % glucosio). Azoto. Semina: 0.224 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.34	5.5 *is.*	6.75 *is.*	10.34 %	14.37 %
2 giorni	0.75	7.5 »	8.75 »	9.90 »	10.24 »
»	1.09	8.0 »	9.25 »	6.99 »	8.09 »

Lievito raccolto: 0.093 g. secco = 0.372 g. fresco Aumento: 0.148 g.
Acidità: 10 cmc. = 8.5 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.

Il liquido, filtrato dal lievito e alcalificato, fu portato a 50 cmc. Di questi, 5 cmc. dettero 0.392 g CuO = 313.6 mg. Cu = 164 mg. glucosio = 2.05 g. in tutta la cultura, cioè 41 %.

Il turgore crebbe continuamente, mentre la tensione, massima subito dopo la semina, poi diminuì gradualmente. La gemmazione s'iniziò, ma fu scarsa e il 5° giorno già era cessata. La fermentazione fu pigra e quasi metà dello zucchero rimase intatto.

(1) L'azoto è stato adoperato a questo scopo solo da Iwanowski ed Obrastzow (1901, pag. 305) e Kostytcheff (1904, pag. 566). L'ultimo A. adopera KNO_2 ma è preferibile il $NaNO_2$ perchè sono più difficili le esplosioni e ad egual peso contiene più azoto.

(*b*) Tabella XXXI.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % glucosio) + 10 *is.* KNO_3. Idrogeno. Semina: 0,224 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	6.26	14.25 *is.*	15.5 *is.*	3.72 %	9.00 %
2 giorni	0.44	15.0 »	16.25 »	4.34 »	13.80 »
5 «	0.65	13.0 »	14.25 »	6.51 »	10.42 »

Lievito raccolto: 0.141 g. secco = 0.664 g. fresco. Aumento: 0.44 g.
Acidità: 10 cmc. = 7.8 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.

Il liquido, filtrato dal lievito e alcalificato, fu portato a 50 cmc. Di questi furono presi 5 cmc. e portati a 25 cmc. Di questi, 5 cmc. precipitarono 0.114 g. CuO, cioè 91.2 mg. Cu, pari a 46.5 mg. glucosio, cioè 2.905 g. nella cultura, ossia 5.812 %.

Già il primo giorno le cellule erano deplasmolisate, ma rimasero piccole e gemmarono poco. Il turgore e la tensione trasversale raggiunsero un massimo verso il 2° giorno, ma la tensione rimase sempre limitata. La fermentazione fu assai ostacolata.

I risultati di questa serie sono analoghi a quelli della precedente.

Settima serie di esperienze.

Culture in corrente di CO_2.

È un fatto ormai assodato, che l'CO_2 sviluppato nella fermentazione ha un'influenza narcotizzante su le cellule di lievito che la producono, al pari dell'altro prodotto principale della fermentazione, l'alcool. La cellula di lievito cade in uno stato di anestesia: la gemmazione si arresta, i vacuoli scompaiono, il protoplasma si fa omogeneo e splendente. Le cellule perdono i nessi di gemmazione e si isolano nel liquido, mentre la zimasi, indifferente a le condizioni di anestesia della cellula che l'ha prodotta, continua indisturbata il suo lavorìo.

Può la cellula di lievito reagire osmoticamente in atmosfera di CO_2?

Nel lievito adoperato per questa serie, proveniente da cultura in mosto, feci le seguenti misure: contrazione a 3.75 *is.*, plasmolisi a 4.25 *is.*; tensione longitudinale 6.32 %, trasversale 7.04 %.

L'CO_2 era sviluppato da marmo e HCl, poi lavato in acqua e asciugato attraverso H_2SO_4 conc. Fra una cultura e l'altra erano intercalate ampolle con H_2SO_4 conc.

(*a*) TABELLA XXXII.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % saccarosio). CO_2. Semina: 0.586 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.83	8.75 *is.*	11.75 *is.*	17.35 %	22.56 %
3 giorni	1.46	7.75 »	10.25 »	7.99 »	10.66 »
7 »	2.35	6.75 »	8.5 »	11.96 »	16.99 »
21 »	2.45	5.25 »	6.75 »	13.55 »	15.24 »

Lievito raccolto: 0.164 g. secco = 0.656 g. fresco. Aumento: 0.070 g.
Acidità: 10 cmc. = 9.2 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

Il turgore e la tensione tennero un corso analogo a quello osservato in corrente di idrogeno e di azoto, ma il tratto più caratteristico è la mancanza di accrescimento in corrente di CO_2. Le cellule non gemmano e si agglutinano tenacemente, perchè da le cellule morenti esce muco albuminoide che le cementa insieme. La fermentazione, sebbene lenta, fu però completa.

(*b*) TABELLA XXXIII.

Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % glucosio). CO_2. Semina: 0.586 g.

ETÀ	CO_2 svolto in g.	TURGORE		TENSIONE	
		Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1 giorno	0.62	10.0 *is.*	11.25 *is.*	14.99 %	24.95 %
3 giorni	1.02	5.5 »	6.75 »	7.26 »	11.93 »
7 »	1.80	5.0 »	6.25 »	8.68 »	12.41 »
21 »	2.37	6.25 »	8.0 »	12.75 »	12.63 »

Lievito raccolto: 0.143 g. secco = 0.572 g. fresco. Diminuzione 0.014 g.
Acidita: 10 cmc. = 9.4 cmc. $^1/_{10}$ *norm.* NaOH.
Zucchero completamente decomposto.

Stessi resultati della precedente esperienza, anche riguardo a la mancata gemmazione e a la forte agglutinazione.

(c) Cultura in 50 cmc. *norm.* (10 % glucosio) + 10 *is.* $CaCl_2$.
CO_2. Semina: 0.586 g.

Le cellule non uscirono mai di plasmolisi e si agglutinarono fortemente.

Dunque, nelle cellule di lievito di pane romano, a fermentazione alta, la facoltà di reagire a gli stimoli osmotici è molto ridotta in atmosfera di CO_2. La gemmazione non comincia mai ed il lievito si agglutina fortemente. Siccome Ortloff (1900, p. 762) ha trovato differenze nel portamento delle singole razze, così ho disposto esperienze con lievito di vino Lambrusco di Modena, che tollera pressioni elevate di CO_2.

0,532 g. di lievito Lambrusco vennero seminati in ciascuna delle seguenti culture, in *norm.* (10 % glucosio), di cui *a*) chiusa con colmatore ad H_2SO_4, *b*) aereata a la pompa, *c*) attraversata da la corrente di CO_2.

TABELLA XXXIV.

ETÀ	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
		a		
2 giorni	5.0 *is.*	5.5 *is.*	11.18 %	13.03 %
6 »	2.5 »	3.0 »	7.1 »	9.89 »
		b		
2 »	4.25 *is.*	5.0 *is.*	10.68 %	12.63 %
6 »	2.5 »	3.0 »	7.26 »	8.68 »
		c		
2 »	4.5 *is.*	5.0 *is.*	9.44 %	9.60 %
6 »	5.0 »	6.25 »	6.86 »	7.74 »

Come si vede il turgore è massimo in corrente di CO_2, minimo nella cultura aereata, ed ancor meglio risalta ciò per la pressione, se si considera che la tensione è anzi minore in corrente di CO_2 (1).

(1) È curioso, che secondo ORTLOFF (l. c.) gli *Ellipsoideus* sono danneggiati da l' CO_2 più dei *Cerevisiae*, specialmente nell'attività moltiplicativa. In realtà il fermento del Lambrusco si scosta tanto da gli *Ellipsoideus* come da i *Cerevisiae*. Del resto anche il lievito di pane romano non dovrebbe essere un *Cerevisiae* Anche un fermento di vino Chianti da me studiato soffre molto in atmosfera di CO_2.

Questo lievito si comporta probabilmente come il lievito adoperato da Swellengrebel, che non indica però, se il suo lievito era a fermentazione alta o bassa. Si vede di quì, quanta influenza abbia la razza su le estrinsecazioni fisiologiche, e come sia fallace generalizzare i resultati ottenuti con un materiale limitato.

V.

Regolazioni del turgore dopo variazioni improvvise della concentrazione esterna.

Nelle prime serie di esperienze a questo riguardo ho proceduto come già per le muffe. Seminavo 0.2-0.5 g. di lievito, allevato in mosto, in ampolle con 10 cmc. di soluzione, in modo che lo spessore del lievito misurava 5 mm., il diametro della superficie libera 70 mm. Il lievito era dunque bene aereato, tanto più che le ampolle erano tappate con ovatta. Le esperienze erano disposte a due a due; in una cultura il liquido era *norm.* (5 % glucosio), nell'altra *norm.* + 10 *is.* KNO_3. Dopo 24^h, aggiungevo 10 cmc. di *norm.* + 10 *is.* KNO_3 a la prima cultura, 10 cmc. *norm.* a la seconda, in modo che la concentrazione aumentava di 5 *is.* nella prima, diminuiva di 5 *is.* nella seconda cultura.

Tabella XXXV.

Cultura in 10 cmc. *norm.* (5 % glucosio).

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima	4.25 *is.*	5.0 *is.*	9.76 %	14.73 %
Aggiunti 10 cmc. *norm.* + 10 *is.* KNO_3				
Dopo:				
30′	5.5 *is.*	6.75 *is.*	—	—
1^h 15′	7.5 »	10.0 »	—	—
2^h 30′	6.25 »	10.0 »	—	—
17^h 20′	4.25 »	5.5 »	7.93 %	7.99 %

Noi vediamo anzitutto, che le regolazioni ascendenti nel lievito non si compiono più lentamente che nelle muffe. Mentre nell'*Aspergillus niger* dopo l'aggiunta di 5 *is* KNO_3 la massima salita si compie in 1^h-1^h 30', qui vediamo i valori massimi raggiunti in 1^h 15'. Il valore d'equilibrio finale viene anche qui sorpassato, perchè dopo 2^h già comincia il turgore a diminuire di novo. La posizione finale è anzi di poco superiore al valore di partenza. La tensione diminuisce fortemente durante questa regolazione, ciò che sta d'accordo con il minuscolo aumento finale del turgore. I vacuoli scompaiono subito dopo l'aggiunta della soluzione concentrata.

Swellengrebel (1905, p. 485) nega per il suo lievito l'esistenza di valori culminanti superiori al valore finale, ma non dice di che età fossero le culture (v. avanti).

Tabella XXXVI.

Cultura in 10 cmc. *norm.* (5 % glucosio) + 10 *is.* KNO_3.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima	11.75 *is.*	13.5 *is.*	9.76%	11.26%
Aggiunti 10 cmc. di *norm.*				
Dopo:				
30'	10.5 *is.*	11.75 *is.*	—	—
1^h 50'	10.5 »	11.75 »	—	—
3^h 20'	10.5 »	11.75 »	—	—
18^h 15'	7.5 »	10.0 »	8.16%	9.56%

La regolazione discendente si compie assai lentamente. Mentre nell'*Aspergillus* dopo una diminuzione di 5 *is.* nella concentrazione esterna, il turgore scende al valore minimo entro 15-30', qui occorrono molte ore. In armonia con questo fatto sta l'altro, che *oscillazioni susseguenti* mancano. Per le muffe ho dimostrato (1904, p. 331 e p. 336), che la comparsa di oscillazioni susseguenti dipende da la rapidità della *prima* reazione osmotica.

A Swellengrebel pare sia sfuggita questa legge, che io avevo chiaramente espressa, quando, trovando che la regolazione discendente si compie senza oscillazioni susseguenti, pone ciò in opposizione al mio resultato su le muffe.

Anche la regolazione discendente si limita del resto a pochi *is.* nel lievito. Intanto la tensione diminuisce, come nell'*Aspergillus*.

Nella seconda serie di esperienze il lievito fu seminato in 40 cmc. di liquido, così che questo aveva un'altezza di 40 mm. e una superficie libera di 40 mm. Ciò a lo scopo di diminuire l'aereazione. Vennero aggiunti 40 cmc. di *norm.* con o senza 10 *is.* KNO_3.

Tabelle XXXVII-XXXVIII.

Cultura in 40 cmc. di *norm* (5 % glucosio).

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima	3.75 *is.*	5.0 *is.*	8.16 %	12.57 %
Aggiunti 40 cmc. di *norm.* + 10 *is.* KNO_3.				
Dopo:				
30′	10.0 *is.*	13.0 *is.*	—	—
18h	8.75 »	11.75 »	8.97 %	11.59 %
Cultura in 40 cmc. *norm.* + 10 *is.* KNO_3.				
Prima	11.25 *is.*	13.75 *is.*	12.68 %	16.78 %
Aggiunti 40 cmc. *norm.*				
Dopo:				
45′	11.25 *is.*	13.75 *is.*	—	—
18h	7.5 »	10.0 »	5.19 %	6.24 %

I resultati non furono del tutto eguali a quelli della serie precedente, perchè la tensione rimase quasi invariata nell'anatonosi, e diminuì fortemente nella catatonosi, ricordando anche qui il portamento delle muffe, e perchè il turgore nell'ascesa raggiunse un valore finale superiore di 5-6 *is.* al valore di partenza.

Ma si può obbiettare contro queste esperienze, come pure contro quelle di Swellengrebel e quelle che ho eseguito io su le muffe, che col fornire nova soluzione nutritizia o no, sia pur essa più o meno concentrata del substrato attuale, si complicano le reazioni perchè si cambia la concentrazione degli alimenti e quindi si modificano radicalmente le condizioni dell'attività cellulare.

Per eliminare anche questa fonte di inesattezza, ho introdotto in seguito un novo metodo. Ho disposto sempre culture doppie, parallele, di cui una veniva filtrata al momento dell'esperienza. Il liquido

filtrato, che si trovava dunque a lo stesso punto di fermentazione dell'altra, ma conteneva p. es. 10 *is.* di sal da cucina di più o di meno, veniva aggiunto a l'altra, così che il lievito si trovava esposto solamente ad una variazione di $\pm$ 5 *is.* NaCl, mentre la concentrazione di tutte le altre sostanze rimaneva invariata.

Come liquido nutritizio ho adoperato mosto contenente 13.06 % di zucchero, con acidità 0,14 norm. e aggiunto di 2 % tartrato d'ammonio. Ogni cultura teneva 40 cmc. di liquido, alto 40 mm., con 40 mm. di superficie libera, e ricevette 0,214 g. (fresco) di lievito coltivato in mosto aereato. Le sedici culture impiegate nella serie qui pubblicata vennero disposte *contemporaneamente* e tenute in eguali condizioni, così che i resultati sono paragonabili con sicurezza.

TABELLA XXXIX.

Cultura di 24 ore in 40 cmc. mosto.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima	4.25 *is.*	5.0 *is.*	10.35 %	10.99 %
Aggiunti 40 cmc. mosto + 10 *is.* NaCl (cultura parallela).				
Dopo:				
1h	9.25 *is.*	11.25 *is.*	—	—
5h	5.5 »	6.75 »	—	—
24h	5.0 »	5.5 »	5.30 %	5.59 %
10 giorni.	5.0 »	5.5 »	—	—

TABELLA XL.

Cultura di 3 giorni in 50 cmc. mosto.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima	4.25 *is.*	5.0 *is.*	10.26 %	10.82 %
Aggiunti 40 cmc. mosto + 10 *is.* NaCl (cultura parallela).				
Dopo:				
1h	8.0 *is.*	9.25 *is.*	—	—
4h	8.0 »	9.25 »	—	—
7h	8.0 »	8.75 »	—	—
24h	5.5 »	6.25 »	8.48 %	9.77 %
8 giorni.	4.25 »	5.0 »	—	—

Tabella XLI.

Cultura di 11 giorni in 40 cmc. mosto.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima della semina . . .	1.75 *is.*	2.5 *is.*	7.53 %	12.55 %
Aggiunti 40 cmc. mosto + 10 *is.* NaCl (cultura parallela).				
Dopo:				
1h	3.75 *is.*	4.25 *is.*	—	—
4h	4.25 »	5.0 »	—	—
8h	4.25 »	5.0 »	—	—
24h	3.0 »	3.75 »	7.24 %	9.5 %

Tabella XLII.

Cultura di 19 giorni in 40 cmc. mosto.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima: C. R*	3.75 *is.*	4.25 *is.*	13.11 %	17.20 %
Prima: F. P.	4.25 »	5.0 »	7.69 »	19.75 »
Aggiunti 40 cmc. mosto + 10 *is.* NaCl (cultura parallela).				
Dopo:				
1h . . C. R.	plasmolisate	—	—	—
1h . . F. P.	4.75 *is.*	5.5 *is.*	—	—
24h . . C. R.	plasmolisate	—	—	—
24h . . F. P.	4.75 *is.*	5.5 *is.*	6.85 %	9.73 %
5 giorni C. R.	plasmolisate	—	—	—
5 giorni F. P.	morte	—	—	—

* C. R. = cellule rotonde; F. P. = forme pasteuriane.

Tabella XLIII.

Cultura di 24 ore in 40 cmc. mosto + 10 *is.* NaCl.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima	11.25 *is.*	12.75 *is.*	6.79 %	9.62 %
Aggiunti 40 cmc. di mosto (cultura parallela).				
Dopo:				
1h	9.25 *is.*	10.5 *is.*	—	—
5h	6.25 »	8.0 »	—	—
24h	5.5 »	6.75 »	4.36 %	5.60 %
11 giorni	5.0 »	6.25 »	—	—

Tabella XLIV.

Cultura di 3 giorni in 40 cmc. mosto + 10 *is.* NaCl.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima della semina . . .	10.0 *is.*	11.75 *is.*	12.26 %	12.60 %
Aggiunti 40 cmc. di mosto (cultura parallela).				
Dopo:				
1h	8.75 *is.*	9.25 *is.*	—	—
4h	8.0 »	8.75 »	—	—
8h	8.0 »	8.75 »	—	—
24h	5.5 »	6.25 »	8.94 %	9.0 %
8 giorni	5.5 »	6.25 »	—	—

Tabella XLV.

Cultura di 11 giorni in 40 cmc. mosto + 10 *is.* NaCl.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima	8.0 *is.*	8.75 *is.*	11.29 %	16.58 %
Aggiunti 40 cmc. mosto (cultura parallela).				
Dopo:				
1h	5.75 *is.*	6.5 *is.*	—	—
5h	5.0 »	6.25 »	—	—
9h	5.0 »	6.0 »	—	—
24h	5.0 »	5.75 »	7.52 %	8.02 %

Tabella XLVI.

Cultura di 19 giorni in 40 cmc. mosto + 10 *is.* NaCl.

	TURGORE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
Prima	7.0 *is.*	7.75 *is.*	9.01 %	9.89 %
Aggiunti 40 cmc. di mosto (cultura parallela).				
Dopo:				
4h	5.5 *is.*	6.25 *is.*	—	—
9h	5.5 »	6.25 »	—	—
24h	5.0 »	5.75 »	2.17 %	1.91 %

Da queste esperienze risulta ben chiaramente, che l'attività di regolazione osmotica va restringendosi con l'età: riunisco qui i valori di aumento e di diminuzione:

Anatonosi.

Ad un aumento di 5 *is*. nella concentrazione esterna corrisposero gli aumenti di turgore e le diminuzioni di tensione segnate sotto.

	VALORE				TENSIONE	
	culminante		finale		longitudinale	trasversale
	Contraz. a	Plasmol. a	Contraz. a	Plasmol. a		
1° giorno . .	+ 5.0 *is.*	+ 6.25 *is.*	+ 0.75 *is.*	+ 0.5 *is.*	— 5.05 %	— 5.4 %
3° » . .	+ 3.75 »	+ 4.25 »	0 »	0 »	— 1.78 »	— 1.05 »
11° » . .	+ 2.5 »	+ 5.5 »	+ 1.25 »	+ 1.25 »	+ 0.29 »	— 3.05 »
29° » . .	0 »	0 »	0 »	0 »	— ∞	— ∞

Catatonosi.

Ad una diminuzione di 5 *is*. nella concentrazione esterna seguirono le diminuzioni di turgore e tensione segnate sotto.

	VALORE FINALE		TENSIONE	
	Contrazione a	Plasmolisi a	longitudinale	trasversale
1° giorno	— 6.25 *is.*	— 6.25 *is.*	— 2.43 %	— 4.02 %
3° »	— 4.45 »	— 5.5 »	— 3.32 »	— 3.6 »
11° »	0 »	— 0.5 »	— 3.77 »	— 7.46 »
19° »	— 2.5 »	— 2.5 »	— 6.84 »	— 7.98 »

Osserviamo che nell'anatonosi il turgore sorpassa sempre il valore d'equilibrio finale, salendo, subito nelle prime ore dopo la variazione, ad un valore massimo (culminante) da cui poi ridiscende. La catatonosi invece si compie senza oscillazioni e può essere minuscola. Del resto anche nell'anatonosi l'ampiezza della reazione finale è minima; ciò è dovuto probabilmente a la permeabilità per il NaCl della razza adoperata.

La tensione diminuisce sempre durante queste reazioni, anatoniche o catatoniche. Se ciò sia dovuto a l'arresto di gemmazione nelle prime ore dopo la variazione o a l'essere la cellula più vecchia di un giorno al tempo della seconda misura, è una questione che lascio aperta.

Del resto con l'età aumenta rapidamente il numero di cellule che muoiono dopo la variazione; ciò però accade in maggior mi-

sura nell'anatonosi che nella catatonosi. Le cellule divengono granulose, poi tanto delicate da morire a l'afflusso delle soluzioni plasmolitiche, poi cominciano a prendere il bleu di anilina (1: 1000) ed infine il loro protoplasma cade in collapso.

Le forme pasteuriane, che nel lievito di pane romano coltivato in mosto compaiono numerose la terza settimana dopo la semina, hanno un turgore un po' più elevato che le forme comuni; nella tabella XLII vediamo che esse non caddero tutte in plasmolisi e così poterono compiere una piccola anatonosi.

Il glicogeno non mostra relazioni nette con le regolazioni del turgore; nei primi giorni dopo la semina esso manca tanto prima quanto dopo l'anatonosi o catatonosi; più tardi esso compare abbondante in tutte le cellule e si mantiene tale prima, dopo e durante e dopo le regolazioni. Esso anche nel mosto si colora in rosso più vivo nelle cellule morte. Anche Swellengrebel non è arrivato ad un resultato preciso, sebbene abbia potuto osservare, che nel lievito da lui adoperato il glicogeno scompare per lo più durante l'anatonosi.

VI.

Conclusioni.

1. Il turgore delle cellule di lievito durante la fermentazione da prima aumenta, poi si mantiene un certo tempo costante, infine diminuisce di novo, quando il valore alimentare dell'ambiente è fortemente abbassato. L'aumento suddetto è dovuto realmente ad un aumento della pressione (osmotica + d'imbibizione), perchè la tensione invece è massima durante l'inizio della gemmazione, ma diminuisce non appena avviata la fermentazione. Quando questa è finita, la tensione cresce di nuovo leggermente e diminuisce poi allorchè gli alimenti offerti da l'ambiente sono esauriti.

2. Il potere di regolazione osmotica della cellula di lievito dipende in primo grado da l'alimentazione. Se si sottraggono improvvisamente gli alimenti, senza alterare la concentrazione, il turgore e la tensione diminuiscono rapidamente; l'organismo è costretto a consumare le sue riserve, infine la sua stessa sostanza formativa: compaiono allora numerosi vacuoli, che si fondono poi nel grande vacuolo centrale. Anche se si fa digiunare il lievito in acqua pura o lo si lascia lentamente asciugare, il turgore diminuisce; la tensione però aumenta nel primo caso fino a la morte, nel secondo fino

ad un massimo nella 3ª-4ª settimana, per poi fortemente ridursi prima della morte. In mosto di vino l'andamento di queste variazioni è un po' diverso che in soluzioni minerali; in generale tanto il turgore come la tensione sono minori in mosto.

3. L'aereazione favorisce notevolmente le regolazioni osmotiche al pari dell'attività moltiplicativa nel lievito di pane romano, in modo che solo in culture attraversate da correnti d'aria, meglio ancora in gelatina, le reazioni a stimoli isosmotici prodotte da sostanze, diverse tendono a diventare isotoniche. In culture liquide chiuse con colmatore le reazioni sono così diverse per le diverse sostanze; pare a seconda della permeabilità di queste, che p. es. il turgore si fa ben forte in presenza di molto salnitro o molta glicerina, mentre in soluzione concentrata di solfato di magnesio scompare fino a ridurre la cellula in plasmolisi. — Se si coltiva il detto lievito in correnti di idrogeno o di azoto, la reazione osmotica rimane assai limitata, e ancor più in corrente di CO_2, che impedisce quasi completamente la gemmazione e produce tenace agglutinazione del lievito. — In mancanza d'aria è resa impossibile la deplasmolisi delle cellule del detto lievito.

4. Con l'età, come pure con il progredire della fermentazione, il potere di regolazione osmotica diminuisce nel lievito fino a perdersi quasi completamente entro tre settimane da la semina, mentre aumenta il numero delle cellule che muoiono per le variazioni della concentrazione esterna. — Le regolazioni osmotiche sono nel lievito assai più limitate e irregolari che nelle muffe; la tensione cellulare diminuisce tanto nell'anatonosi come nella catatonosi.

In conclusione, il lievito di pane romano, essendo più tosto aerobio, è influenzato fortemente nelle sue attività da l'aereazione, così che pare ammissibile, che esso possa vivere durante e dopo la fermentazione, solo perchè cade in uno stato di narcosi più o meno profonda.

*
* *

Il presente lavoro fu eseguito dal dicembre 1904 al maggio 1905 nel laboratorio dell'Istituto Botanico della R. Università di Roma. Esprimo anche quì la mia gratitudine al Direttore, Prof. R. Pirotta, per l'interesse con cui seguì le mie ricerche e la liberalità con cui mise a mia disposizione i mezzi del suo laboratorio.

SCRITTI CITATI

AMAND. — *La cellule,* XX, p. 219-237 (1903).
BOKORNY. — *Dingler's Polytechn. Journ.*, 1896, Nr. 138-140, p. 2412 (1896).
— *Zeitschr. f. Spiritusindustrie,* 1900, 1° marzo (1900).
— *Allgem. Hopfen. u. Brauerztg.*, 1901, p. 2981 (1901).
— *Allgem. Hopfen. u. Brauerztg.*, 1902, p. 729-730 (1902).
— *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), IX, p. 55 (1902).
— *Allgem. Hopfen. u. Brauerztg.*, 1902, p. 1677 (1902).
— *Allgem. Hopfen. u. Brauerztg.*, 1902, p. 2021-2022 (1902).
— *Allgem. Hopfen. u. Brauerztg.*, 1903, p. 645 (1903).
BOUSSINGAULT. — *Comptes rendus,* XCI, p. 373 (1880).
BRAUN. — *Zeitschr. ges. Brauwesen,* 1901, p. 397-398 (1901).
BUCHNER. — *Die Zymasegärung,* 1903.
CANNON. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), XII, p. 472 (1904).
CHRZACZ. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), XIII, p. 144 (1904).
CHUDJAKOW. — *Landwirtsch. Jahrbücher,* XXIII, p. 391 (1894).
CLERFEYT. — *Bull. Acad. Royale d. Belgique,* p. 337-351 (1901).
D' ARSONVAL. — *Comptes rendus,* CXXXII, p. 84 (1901).
DE VRIES. — *Jahrb. f. wiss. Botanik,* XIV, p. 428 (1884).
DORMEYER. — *Wochenschrift f. Brauerei,* XVI, p. 557-558 (1899).
ELLIESEN. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), VII, p. 497 (1901).
ESCHENHAGEN. — *Einfluss der Concentration des Substrates auf das Wachstum der Schimmelpilze, Leipziger Dissertation,* 1889.
FERNBACH. — *Annales d. Institut Pasteur,* IV, p. 641 (1890).
GALLI-VALERIO. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), XXXVII, p. 151 (1904).
GAYON. — *Comptes rendus,* CII, p. 978 (1887).
GRÜSS. — *Jahrb. f. wiss. Botan.*, XXVI, p. 379 (1894).
HANSEN. — *Comptes rendus du Labor. de Carlsberg,* I, p. 271 (1881).
HEINZE. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), XII, p. 43 (1904).
— *Centralbl. f. Bakteriol.*, XIV, p. 9 (1905).
HORVATH. — *Arch. f. ges. Physiol.*, XVII, p. 125 (1879).
ISSAJEW. — *Zeitschr. f. ges. Brauwesen,* XXIII, p. 796 (1900).
IWANOFF. — *Zeitschr. f. physiol. Chemie,* XLVI, p. 464 (1904).
IWANOWSKY e OBRASTZOW. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), VII, p. 305 (1901).
KAYSER — *Annales d. Institut Pasteur,* XIV, p. 605-631 (1900).
KORFF. — *Centralb. f. Bakteriol*, (II), IV, p. 465 (1898).
KOSINSKI. — *Jahrb f. wiss. Botanik,* XXXVI, p. 264 (1901).
KOSSOWITSCH. — *Zeitschr. f. landw. Versuchswesen i. Oesterreich,* VI, p. 27 (1903).
KOSTYTCHEW. — *Jahrb. f. wiss. Botanik,* XL, p. 563 (1904).

LAFAR. — *Hefe in Wiesner's Rohstoffe*, 2ᵉ *Aufl.*, 1900, p. 650 (1900).
— *Handbuch d. techn. Mykol.*, I, p. 336 (1905).
LANGE. — *Wochenschrift f. Brauerei*, XVI, p 523 (1898).
— *Wochenschrift f. Brauerei*, XVII, p. 49 (1899).
LÉPOUTRE. — *Bulletin Acad. d. Belgique*, 1902, p. 155 (1902).
LINTNER. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), V, p. 793 (1899).
MEISSNER. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, VI, (II), p. 517 (1900).
NAEGELI. — *Theorie der Gärung*, 1879.
ORTLOFF. — *Centralbl. f. Bakteriol*, (II), VI, p. 676 (1900).
O' SULLIVAN. — *Journ. chem. Soc.*, LXI, p. 593 (1892).
PANTANELLI. — *Malpighia*, XVI, p. 457 (1903).
— *Malpighia*, XVII, p. 139 (1903).
— *Malpighia*, XVIII, p. 92 (1904).
— *Novo Giorn. Botanico*, (2), XI, p. 333 (1904).
— *Jahrb. f. wiss. Botanik*, XL, p. 303 (1904).
— *Annali di Botanica*, II, p. 185-219 (1905).
— *Annali di Botanica*, II, p. 297-357 (1905).
— *Rendiconti Accademia d. Lincei*, (5), XIV, I, p. 720-726 (1905).
— *Annali di Botanica*, III, p. 113 (1905).
PFEFFER. — *Pflanzenphysiologie*, II, p. 132 (1901).
PRIOR. — *Bayr. Brauerei journal*, 1895, p. 97 (1895).
— *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), II, p. 321 (1896).
— *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), II, p 568 (1896).
— *Chemie u. Physiol. d. Malzes. u. d. Bieres*, 1897.
RAPP. — *Ber. chem. Ges.*, XXIX, p 1983 (1896).
RICHTER. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), VIII, p. 787 (1902).
ROSENSTIEHL. — *Comptes rendus*, CXXX, p. 195-197 (1900).
SCHRÖDER. — *Zeitschr. f. physik. Chem.*, XLVII, p. 167 (1903).
STANGE. — *Botan. Zeitung*, p. 253 (1892).
SWELLENGREBEL. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), XIV, p. 374 (1905).
THIBAUT. — *Centralbl. f. Bakteriol.*, (II), IX, p. 743 (1902).
THOMAS. — *Comptes rendus*, CXXXIII, p. 312-313 (1901).
VANDEVELDE. — *Extrait du Bull. Assoc. belge d. Chimistes*, XVII, Déc. 1903.
VAN RYSSELBERGHE. — *Mém. couronnées d. Acad. d. Belg.*, LVII, p. 1 (1899).
WÄCHTER. — *Jahrb. f. wiss. Bot.* XLI, p 165 (1905).
WILDIERS. — *La Cellule*, XIX, p. 313-332 (1901).
WILL. — *Allg. Brauer-und Hopfenztg.*, 1892, p. 1088-1091 (1892).

Contribuzioni alla Teratologia vegetale [1]

di Erminio Migliorato

NOTA DI OSSERVAZIONI.

Mi limito al semplice cenno dei casi senza accompagnarlo con figure, poichè questi non offrono nulla d'interessante, ma argomento per brevissime illustrazioni.

« Ne laissons donc ignoré aucun de ces indices révélateurs, qui « se présentent d'eux mêmes à l'observation du botaniste; car plus « sera considérable le bilan de ces faits et plus en seront rigoureuses « les déductions » (2).

Ho confrontato le mie osservazioni con le notizie riportate dalla *Pflanzen-Teratologie* del Chiar. Prof. O. Penzig o da altri lavori.

Posseggo i casi descritti.

Fasciazione.

Althaea rosea Cav. — Fasciazione dell'asse principale fin dalla metà dell'altezza.

Già è noto il fenomeno in questione (Penzig *l. c. I*, *312*). — Orto botanico di Napoli. Luglio 1899.

Fronda biforcata.

Aspidium aculeatum Sm. — Fronda bipartita fin dalla metà. — Orto botanico di Napoli, 1897.

(1) V. pure: *Annali di Botanica* pubblicati dal Prof. R. Pirotta. Vol. 2°, 1905, p. 397 e segg.

(2) Clos D. — *Trois.me fasc. d'observ. térat. Mém.* Acad. Sc. de Toulouse. 5me Sér. Tome VI, 1862.

Scolopendrium vulgare Sm. — Due fronde bifurcate con ramificazioni aventi caratteri normali: una fronda (1) è molto somigliante a quella figurata nella *Vegetable Teratology* del Masters (2), l'altra differisce un poco dalla precedente (3).

Concrescenza di rami.

Prunus Laurocerasus L. — Due giovani rametti di differenti altezze, nati all'istesso punto della base del fusto, concrescono fino all'altezza d'un decimetro o quasi. — Orto botanico di Napoli. Dicembre 1898.

Sdoppiamento fogliare.

Vitis vinifera L. *var.* — I nervi principali sono distinti sin dalla loro origine e finiscono in due lobi. — Napoli, 1895.

Eucalyptus sp. paniculata? Smith. — A due cm. e mezzo dalla base della lamina partono due nervi principali: uno segue una direzione quasi rettilinea, mentre l'altro s'arcua alquanto mostrando la concavità verso il compagno.

L'apice della lamina è sciupato, quindi nulla posso dire relativamente alla sommità dei due nervi.

Questo caso non è registrato dal Penzig, e lo raccolsi nell'Orto botanico di Napoli (26-III-89).

Accennai a questo caso nelle mie *Notizie preliminari relative ad alcune osservazioni di Teratologia vegetale.* — Napoli, 1890.

Hedera Helix L. — Una foglia del tipo trilobo ha il nervo mediano bifurcato fin dalla metà: le due ramificazioni vanno a formare due lobi. — Orto botanico di Napoli.

Ajuga reptans L. — Foglia biloba con due nervi principali distinti anche nel picciuolo. — Orto botanico di Napoli, 1896.

Pogostemon plectranthoides Desf. — Foglia biloba. Ogni lobo ha un nervo mediano che fino a $^2/_3$ dell'altezza totale della foglia è unito al compagno. — Napoli 1896.

Persea Borbonia Spr. — Una foglia à la lamina bipartita dai $^3/_4$ della sua lunghezza ed offre i contorni quasi eguali.

I nervi mediani a due cent. dalla base della lamina si uniscono. — Orto botanico di Napoli. Ottobre 1898.

(1) Raccolta nell'Orto botanico di Napoli, nell'Agosto 1894.
(2) Pag. 64.
(3) Selve dei Camaldoli di Napoli, 1894.

Laurus nobilis L. — Il nervo mediano all'altezza di $^2/_3$ dalla base della lamina si sdoppia: le due ramificazioni terminano all'apice della foglia in due piccoli lobi. — Napoli, 1896.

Parietaria officinalis Lin. — Foglia bifida con i nervi mediani divergenti fin dal picciuolo.

La foglia è staccata dal fusto, quindi nulla posso dire relativamente alla sua natura. — Orto botanico di Napoli, 23 Giugno 1900.

Concrescenza di foglie.

Viola sp.? — Due foglie aderiscono, mediante i picciuoli ed i nervi mediani nelle pagine inferiori, fino ad un terzo dalla base delle rispettive lamine.

Le stipole sono quattro: tre normali ed una piccolissima. — Orto botanico di Napoli. Aprile, 1897.

Althaea rosea Cav. — Due foglie concrescono per i picciuoli fino ad 1 centimetro al disotto delle lamine, le quali si guardano per le pagine inferiori. — Orto botanico di Napoli. Settembre 1898.

Ascidio fogliare.

Mahonia tenuifolia Loud. — Ascidii infundibuliformi monofilli sorretti da un picciuolo alquanto lunghetto, che risulta formato da una parte del nervo mediano della lamina. La cavità dell'ascidio è alquanto profonda.

Il Penzig nella *Pflanzen-Teratologie* non registra questa anomalia.

Nel seguente quadro v'è la statistica dei singoli casi.

Paio	Posizione delle foglioline	Esemplari	Albero	Data
I	Destra	5	A	1899 26 Aprile
		1	B	7 Giugno
		2	A	18 Maggio
	Sinistra	8	A	26 Aprile
		1	B	7 Giugno
		2	A	26 Aprile
		1		18 Maggio
		1		26 Aprile
	Entrambe	1		18 Aprile
		1	B	7 Giugno
	?	2	A	Settembre
I e III	Destra	1		19 Decembre
I	Id	1		27 Aprile
	Sinistra	1	B	
		1	A	Metà Aprile
	Destra	1	B	23 Maggio
		1	A	
		4	B	23 Giugno
		1	A	13 Luglio
	Entrambe	1		26 Febbraio
		1		1-12 Maggio
	Destra	1		
	Sinistra	4		
	Destra	1	B	

Riassunto

Anno	Mese	Esemplari	Totale annuale
1899	Aprile	17	26
	Maggio	3	
	Giugno	3	
	Settembre	2	
	Decembre	1	
1900	Aprile	3	10
	Maggio	2	
	Giugno	4	
	Luglio	1	
1901	Febbraio	1	8
	Maggio	7	
Totale generale . . .			44

NB. — Il caso raccolto nel 1889 non lo posseggo più.

Racemo bifurcato.

Prunus lusitanica L. — Il rachide del racemo è bipartito dall'altezza di $^2/_3$. Una ramificazione è un poco più lunga dell'altra.

Il racemo è all'ascella d'una foglia normale, e nel ramo non v'è spostamento fillotassico. — Orto botanico di Napoli, 1897.

Concrescenza di peduncoli fiorali.

Cyclamen hederaefolium Ait. — Due fiori hanno i peduncoli concresciuti fino a 3 millimetri al disotto dei calici. — Napoli, Orto botanico, 1898.

Peloria.

Isoplexis canariensis Lindl. — Peloria d'un fiore laterale.

La corolla è quinquelobata e perfettamente attinomorfa.

L'androceo ha cinque stami tutti normali ed eguali in altezza.

Non descrivo gli altri verticilli, perchè raccolsi la sola corolla già caduta. — Orto botanico di Napoli, 1897.

Il Penzig (Pflanz-Terat.) relativamente a questa anomalia dice: « *E. von Freyhold hat* (1) *fünfzählige terminal Pelorien gesehen* ».

Cloranzia.

Alliaria officinalis Andrz. — Cloranzia con e senza proliferazione centrale fioripara.

Descrivo quanto ho osservato in quei pochi esemplari rimastimi da un centinaio di piante cloranziache raccolte nella istessa località:

I sepali sono fogliacei spatolari, con un nervo mediano bene apparescente. I petali hanno subìto totale fillodia, perchè rappresentati da quattro foglioline picciuolate simili a quelle cauline, misuranti al massimo per la lunghezza della lamina millimetri 12, per la larghezza millimetri 20, e per il picciuolo millimetri 15 in lunghezza.

Altri fiori hanno queste foglioline lanceolate, ma lunghe più o meno come nel caso precedente.

L'androceo ha gli elementi poco differenziati dai normali.

Il pistillo in alcuni fiori è trasformato in un corpo fusiforme cavo, chiuso e di natura fogliacea, sorretto da un carpoforo alquanto lunghetto; alle volte l'ovario è sormontato da uno stilo alto 1 millimetro.

In altri fiori il carpello a metà d'altezza si apre in due valve completamente fogliacee, le quali in altri fiori divengono vere foglie lanceolate a margine dentato, e nel mezzo del verticillo da

(1) Freyhold. — *Beiträge zur Pelorienkunde.* — Strassburg, 1875, Inaug. dissertion.

esse formato portano un'infiorescenza di due o tre fiori in boccio. — Bosco degli Astroni presso Napoli, 14 Giugno 1896).

Delphinium cardiopetalum D.C. — Cloranzia manifesta in una intiera infiorescenza.

I membri del perianzio sono trasformati in fillomi spatolari e di natura completamente fogliacea. Gli stami non hanno subìto grandi metamorfosi in quanto alla forma. I carpelli dei fiori inferiori sono peduncolati e più lunghi dei normali; nei fiori mediani questa metamorfosi spicca di più, e qualche volta il carpello si apre e lascia venir fuori due o tre lobi fogliacei marginali.

Nei fiori superiori la fillodia dei carpelli è completa, cioè questi si trasformano in foglie picciuolate, acuminate e lobate. — Estate 1896, Orto botanico di Napoli.

Fiore con due labbri inferiori.

Calceolaria rugosa R. P. — Corolla con due labbri inferiori ben distinti fin dalla base ed un po' differenti in dimensioni.

Non ho osservato nè il calice, nè il gineceo, avendo raccolta la sola corolla già caduta. — Napoli, 1898.

Il Penzig (*Osservazioni Teratologiche.* Malpighia, 1889) illustrò un caso simile al suddetto, da lui osservato nella *C. hybrida* Hort.

ELENCO ALFABETICO DELLE SPECIE.

Ajuga reptans L. — Sdoppiamento fogliare.
Alliaria officinalis Andrz. — Cloranzia.
Althaea rosea Cav. — Fasciazione. Concrescenza di due foglie.
Aspidium aculeatum Sm. — Fronda bipartita.
Calceolaria rugosa R. P. — Fiori con due labbri inferiori.
Cyclamen hederaefolium Ait. — Concrescenza di due peduncoli fiorali.
Delphinium cardiopetalum D.C. — Cloranzia.
Eucalyptus sp. paniculata? Smith. — Sdoppiamento fogliare.
Hedera Helix L. — Idem.
Isoplexis canariensis Lindl. — Peloria.
Laurus nobilis L — Sdoppiamento fogliare.
Persea Borbonia Spr. — Idem.
Mahonia tenuifolia Loud. — Ascidii fogliari.
Parietaria officinalis Lid. — Sdoppiamento fogliare.
Persea Borbonia Spr. — Idem.
Pogostemon plectranthoides Desf. — Idem.
Prunus laurocerasus L. — Concrescenza di rami.
Prunus lusitanica L. – Racemo bifurcato.
Scolopendrium vulgare Sm. -- Fronda bifurcata.
Viola sp.? — Concrescenza di due foglie.
Vitis vinifera L. var. — Sdoppiamento fogliare.

Dal Regio Istituto botanico universitario di Roma, Agosto 1905.

Contribuzione alla Flora della Basilicata

del dott. Biagio Longo

Nella scorsa estate feci alcune gite nella parte della Basilicata limitrofa alla Calabria, continuando così le escursioni botaniche che da alcuni anni vado facendo durante i mesi estivi e che finora si erano limitate alla Calabria. Queste gite diedero come risultato una discreta raccolta di piante; ma, poichè la maggior parte di esse sono già note per la Basilicata, credo inutile pubblicare l'elenco di tutte le piante raccolte, ritenendo più opportuno dire soltanto di quelle poche che offrono o riguardo alla flora della regione o riguardo alla sua vegetazione qualche particolare interesse. Tali sono appunto: il *Pinus leucodermis* Ant., la *Festuca calabrica* Huter Porta et Rigo, due forme del *Prunus Cocomilia* Ten., l'*Achillea moschata* Wulf. β. *calcarea* Huter Porta et Rigo, ed una forma nuova, ben distinta di *Carlina*.

Pinus leucodermis Ant.

Deve essere anzi tutto ricordata questa specie che è nuova per la flora della Basilicata e che ho trovata abbastanza abbondante, in una di queste mie gite, sui fianchi del monte La Spina, nella regione del Faggio. Su di essa però non mi soffermo avendone già riferito in altra mia pubblicazione (1).

Festuca calabrica Huter, Porta et Rigo.

La raccolsi qua e là tra i Faggi, tra i Pini (*Pinus leucodermis* Ant.) ed anche sulla vetta (metri 1649 sul livello del mare) del monte La Spina.

(1) Longo B. — *Il Pinus leucodermis Ant. in Basilicata* — Ann. di Botanica. Vol. III (1905), pag. 17.

Oss. Non la trovo indicata per la Basilicata.

Per la Calabria essa è stata finora indicata: da Huter, Porta e Rigo (1) e poi da Terracciano N. (2) pel monte Pollino, da me per le rocce delle *Timpe di Malomo* presso il fiume Lao (3) e pel monte Montéa (4).

Inoltre non la trovo più indicata che per la Campania tra Castellammare e Vico Equense presso Napoli ed al monte Terminio presso Avellino, nelle quali località fu raccolta da Gussone che la determinò però come *Festuca spectabilis* (5).

Questa bella specie di *Festuca* vive in piena regione montana, spingendosi anche nella regione scoperta, ma vive benissimo anche nelle regioni inferiori: così io la raccoglievo a meno di 300 metri sul livello del mare (6) ed il Gussone perfino nella regione mediterranea, poco discosto dal mare « in rupibus ad viam inter Castellamare et Vico Equense » (7).

Prunus Cocomilia Ten.

Ai *Vòsciari* in quel di Viggianello nella regione submontana.

Oss. Finora il *Prunus Cocomilia* Ten. era considerato come specie endemica della Calabria, non venendo indicato che per questa regione.

Già, in seguito ad una mia gita alla Sila in Calabria, ebbi occasione di far rilevare come dall'esame di confronto tra il *Prunus Cocomilia* Ten. (8), il *Prunus brutia* Terr. N. (9) e il *Prunus brutia* Terr. N. var. *oblonga* Longo B. (10) fossi venuto alla conclusione

(1) Huter, Porta et Rigo. — *Pl. ital. itin. III* (1877), n. 461.
Porta P. — *Viaggio botanico intrapreso da Huter, Porta e Rigo in Calabria nel 1877.* — Nuovo Giorn. Bot. Ital. Vol. XI (1879), pag. 281.

(2) Terracciano N. — *Synopsis plantarum vascularium Montis Pollini.* — Annuar. d. R. Istit. Bot. di Roma. Vol. IV (1890), pag. 40.

(3) Longo B. — *Contribuzione alla Flora calabrese.* — Annuar. d. R. Istit. Bot. di Roma. Vol. IX (1901), pag. 128.

(4) Longo B. — *Nuova contribuzione alla Flora calabrese.* — Ann. di Botanica. Vol. II (1904), pag. 172.

(5) Hackel E. — *Monographia Festucarum europaearum.* — Kassel und Berlin (1881), pag. 191.

(6) Longo B. — *Contribuzione alla Flora calabrese.* — Annuar. d. R. Istit. Bot. di Roma. Vol. IX (1901), pag. 128.

(7) Hackel E. — L. c.

(8) Tenore M. — *Flora Napolitana.* — T. IV (Napoli, 1830), pag. 272.

(9) Terracciano N. — *Descrizione di una nuova specie di Pruno.* — Atti d. R. Istit. d'Incor. di Napoli. Ser. IV, vol. I (1888), n. 7.

(10) Longo B. — *Nuova contribuzione alla Flora calabrese.* — Ann. d. Bot., vol. II (1904), pag. 175.

che tutti e tre questi *Prunus* avrebbero dovuto essere considerati come un'unica specie per quanto variabile nella forma del frutto (1).

In base a ciò li raggrupperò come segue:

Prunus Cocomilia

a) *typica:* frutti ovato-ellittici, con punta alquanto sporta e ricurva (*Prunus Cocomilia* Ten.);

b) *oblonga:* frutti ovati, con l'apice òttuso o fornito di una piccola punta appena accennata (*Prunus brutia* Terr. N. var. *oblonga* Longo B.);

c) *brutia:* frutti globosi con l'apice depresso (*Prunus brutia* Terr. N.).

Nella località su citata della Basilicata è frequente sotto forma di arbusto o di alberetto ed è conosciutissimo dai naturali che ne chiamano i frutti *grumi salivaggi*, vale a dire prugne selvatiche.

Per quanto io abbia ricercato colà non ho potuto trovare la forma tipica, che pure avevo trovato alla Sila insieme con le altre due forme, ma esclusivamente le forme *b* e *c*, specialmente la *b*.

Achillea moschata Wulf. β. *calcarea* Huter, Porta et Rigo.

La raccolsi nella regione montana nelle fessure delle rocce all'inizio del burrone che si trova tra il monte La Spina ed il *Campo del Galdo.*

Oss. Una nuova località si aggiunge così alle poche per le quali era già data questa varietà di *Achillea moschata* Wulf. Essa era stata, infatti, raccolta in Calabria sul monte Le Cataratte, ove la scoprirono Huter, Porta e Rigo! (2), e da me sui monti La Mula, Serra della Cersa e Montea (3). In Basilicata non era finora indicata che pel monte Alpe e pel monte Vetrice (*Achillea moschata* Ten. in Herb. Florent.!) (4).

Questa varietà vive nella regione montana, spingendosi in alto nella regione scoperta, come in basso nella regione submontana.

(1) Longo B. — *Contribuzione alla Flora calabrese. Escursione alla Sila.* — Ann. di Botanica, vol. III (1905), pag. 6-7.

(2) Huter, Porta et Rigo. — *Pl. ital it. III* (1877), n. 379 *!*

Porta P. — *Viaggio botanico intrapreso da Huter, Porta e Rigo in Calabria nel 1877.* — Nuovo Giorn. Bot. Ital. Vol. XI (1879), pag. 272.

(3) Longo B. — *Nuova contribuzione alla Flora calabrese.* — Ann. di Botanica. Vol. II, fasc. 1° (1904), pag. 181.

(4) Fiori A.: in Fiori A. e Paoletti G. — *Flora analitica d'Italia* (cont.). Vol. III, parte I (1903), pag. 265.

Carlina acaulis L. β. *caulescens* Lam. b. *ramosa:* caule molto ramificato.

La raccolsi a piè del monte La Spina, salendo dal *Campo del Galdo*, prima dell' inizio dei Faggi. Essa formava dei cespugli relativamente molto sviluppati.

Roma, gennaio 1906.

Notizie ed Appunti

Il luogotenente colonnello dott. DAVID PRAIN, già direttore dell'Orto Botanico di Calcutta, è stato chiamato alla direzione del Giardino Botanico di Kew.

Il dott. J. P. LOTSY è stato nominato direttore dell'Erbario di Leida.

Sono stati nominati il dott. LUIGI PAMPALONI aiuto alla Cattedra di Botanica nel R. Istituto di Studii Superiori di Firenze: il dott. RENATO PAMPANINI assistente nello stesso istituto; il signor G. ETTORE MATTEI assistente alla cattedra di Botanica di Palermo.

Il prof. O. MATTIROLO, direttore del R. Istituto Botanico di Torino, avendo avuto incarico di studiare i funghi ipogei del Canton Ticino e territorii limitrofi per la *Kryptogamenflora von Schweiz*, prega di mandargli ogni sorta di funghi sotterranei di quelle regioni, freschi o in alcool, col nome del collettore, il luogo della raccolta, la natura del terreno, il nome volgare, notizie sul colore, odore, sulle piante vicino alle quali furono raccolti ecc.

L'*Association internationale des Botanistes*, sulla proposta del professore L. TRABUT, ha deciso di creare un Comitato speciale collo scopo di mettere in relazione i botanici di tutto il mondo che si occupano di applicazioni all'agricoltura e all'orticoltura e di aiutarli a unire e coordinare i loro lavori. Del Comitato fa parte, per l'Italia, il prof. G. BRIOSI.

EMILE BOREL professore alla Sorbonne intraprende la pubblicazione di una *Revue du mois*, allo scopo di contribuire, con lavori ori-

ginali, allo sviluppo delle idee generali coll'esposizione e lo studio critico dei risultati nuovi più importanti intorno alle questioni che possono essere trattate con metodo scientifico. Fra i collaboratori ricordiamo soltanto N. Bernard, G. Bonnier, F. Le Dantec, E. Perrier, P. Van Tieghem, Metchnikoff, ecc. Dirigersi a Mr. H. Le Soudier, (*174 Boulevard St. Germain, Paris*). Unione postale L. 25.

Il signor Charles E. Hartley Smith (26, Cranbrook Road, Chiswich, London W.) offre collezioni di Agaricini ben conservati anche nel colore, raccolti nell'Inghilterra meridionale.

Il dott. Pitard professore alla scuola di Medicina di Tours (39, Rue Georget) intraprenderà un viaggio scientifico alle Canarie; offre le piante raccolte a L. 25 la centuria.

Le collezioni botaniche di J. Foucaud saranno messe in vendita nel prossimo maggio. Esse contengono il materiale che servì alla redazione della *Flore de l'Ouest de la France* di Lloyd *et* Foucaud. Rivolgersi a Mr. Emile Foucaud, 66, Rue des Hauts-Pavés, Nantes (Loire infer.).

R. P.

Vol. IV. [pubblicato il 15 marzo 1906] Fasc. 2°

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

Prof. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

Prezzo del presente fascicolo: L. 5,00.

INDICE.

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1906

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N.B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.

Contribuzioni alla Teratologia vegetale [1]

di Erminio Migliorato

3.
Corifisinfillia d' Hydrangea Hortensia DC.

(Tav. I).

Denomino *corifisinfillia* la sinfisi di due foglie opposte terminante l'asse, con o senza soppressione dell'apice di questo.

Tale vocabolo deriva da κορυφη *sommità*, *apice*, cioè sinfisi apicale.

La sinfisi può avvenire nelle pagine superiori delle due foglie, mediante i nervi mediani di queste, od in quelle inferiori anche per mezzo dei detti nervi, ed è completa se queste si saldano fino agli apici.

Un esempio di *corifisinfillia* completa è riportato e figurato dal Buchenau (2) per l'*H. arborescens* L.

D'un caso di *corifisinfillia* incompleta d'*H. Hortensia* DC. tratto nelle seguenti pagine, ma mi devo limitare ad una semplice descrizione, poichè l'esemplare mi pervenne già disseccato (3), quindi non lo potetti preparare per ricerche anatomiche, interessanti in simili anomalie.

All'apice d'un giovane fusticino, due foglie concrescono nelle pagine inferiori per i picciuoli e per circa metà dei nervi mediani: dalle linee di concrescenza dei picciuoli vengono fuori due giovanissimi rametti, cioè uno per lato ed opposti. Tali rametti hanno i seguenti caratteri:

Rametto (*o'*) (fig. 1):

(1) V. pure Annali di Botanica del prof. R. Pirotta. Vol. 2°, 1905, p. 397.

(2) Buchenau F. — *Doppelspreitige Laubblätter*. Ber. Deutsch. Bot. Gesell. 1888, p. 179-181, mit Tafel IX.

(3) Maggio del 1898.

Invece del solito verticillo oppositifoglio v'è una foglia (*g*) dalla cui ascella prosegue l'asse, che termina con un verticillo (*h*) oppositifoglio, in mezzo al quale c'è un'infiorescenza giovanissima.

Rametto (*o*) (fig. 1):

Presenta l'istesso carattere del precedente nella prima manifestazione fogliare (*g*), però l'infiorescenza è all'ascella d'una foglia (*i*) e non d'un verticillo di due foglie.

Distaccando con un sottilissimo bisturi i due picciuoli nella zona di concrescenza, ho potuto isolare l'apice del fusto, che risulta formato dai due precedenti rametti, aderenti fra loro fino al punto dove si piegano ad angolo retto, come si vede nella fig. 1.

Detta concrescenza diventa talmente intima nei due nervi mediani, che, osservando questi nelle pagine inferiori, rappresentate nelle figure 1 e 2, sembra che dal nervo risultato unico vengano quelli secondarii.

Non è cosa facile dire quali furono le cause che determinarono la sinfisi nelle pagini inferiori, fenomeno che avrebbe dovuto avvenire nelle pagine superiori, poichè per queste le due foglie si guardano nella gemma.

Una risposta potrebbe darla la ricerca sperimentale coadiuvata da quella anatomica, ma, purtroppo, nel maggior numero delle osservazioni teratologiche non sono attuabili le condizioni per ricerche sulla genesi dell'alterazione, le uniche alle quali si deve prestar fede quando s'abbia per scopo il progresso delle conoscenze.

Dal R. Istituto botanico universitario di Roma, agosto 1905.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1. — Sinfisi vista dalle mezze pagine inferiori kk* delle foglie α e β.

a = nervo mediano della foglia α. In parte è tratteggiato perchè resta nascosto.

b = nervo secondario della foglia α.

l = limite della foglia α. Tratteggiato perchè è nascosto.

d = pagina superiore della foglia β.

o = rametto portante la foglia *g*, dall'ascella della quale esce la foglia *i*.

o' = rametto portante la foglia *g* All'ascella di questa esce il rametto con le due foglie opposte *h*. Una foglia è coperta da *h*.

m m = limite della foglia β.

Fig. 2. — Sinfisi vista dalle mezze pagine inferiori k* k delle foglie β e α.

a = come nella precedente figura.

m m = limite della foglia β. Tratteggiato perchè è nascosto.

c c / *f f* — pagina superiore / inferiore della foglia α.

n n = nervo secondario In parte tratteggiato perchè nascosto

Fig. 3. — Foglia α vista dalla pagina superiore.

a = nervo principale.

b = nervo secondario corrispondente a *b* della fig 1.

c, c, c = metà foglia corrispondente a *c, c, c*, della fig. 2.

Fig. 4. — Foglia β vista dalla pagina superiore.

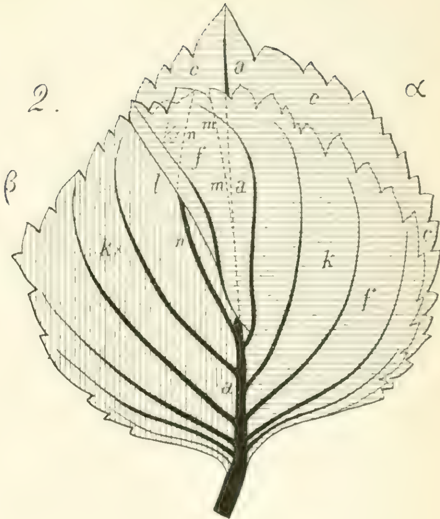
a = nervo principale, che nel punto *p* termina.

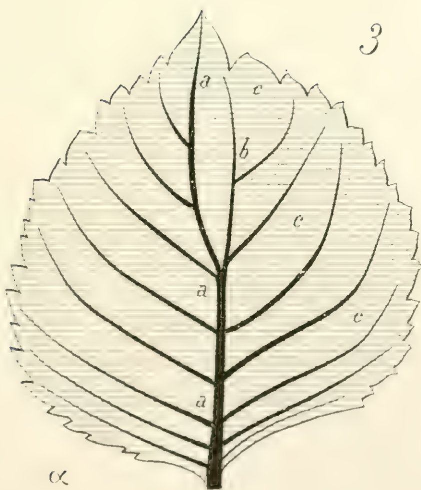
e, e, e = linea di laceramento della foglia β perchè questa lamina è concava con la concavità nella pagina superiore.

d, d = metà della foglia corrispondente a *d, d, d* della fig. 1.

q, q = metà opposta alla precedente metà.









[illegible] D HYDRANGEA HORTENSIA DC.



Fra Cesare Borgia
Commendatore del S. M. O. Gerosolimitano
Primo Direttore dell' Accademia Gioenia

Un botanico sconosciuto del secolo XIX [1]

(Fra Cesare Borgia, commendatore nell'Ordine di Malta, fondatore dell'Accademia Gioenia)

del Dott. FABRIZIO CORTESI

(Tav. II).

Nello scorso anno l'illustre prof. Pirotta mi affidava l'incarico di riordinare un vecchio erbario da qualche tempo giacente nei magazzini dell'Istituto Botanico di Roma, appartenuto e formato dal conte Cesare Borgia di Velletri.

Siccome il nome del Borgia è del tutto sconosciuto ai botanici italiani, e di esso neppure parla il Saccardo nella sua *Storia della Botanica in Italia*, mi sembrò non inutile — per la storia della nostra scienza — di iniziare delle ricerche sulla vita di questo studioso onde poterne fornire qualche notizia biografica, che faccio precedere alla illustrazione dell'erbario.

Le ricerche non furono brevi nè facili: l'erbario Borgia era posseduto dalla Biblioteca Comunale di Velletri, la quale poi lo cedette

(1) L'egregio amico prof. Don Ignazio Galli mi aveva informato della esistenza nel Museo di fisica e storia naturale di Velletri di un Erbario, che serviva per le dimostrazioni agli studenti del Ginnasio-Liceo, ma che a lui sembrava di maggiore importanza. Da lui guidato lo esaminai sullo scorcio del 1899, ed avendo potuto sapere con sicurezza, da informazioni dallo stesso Don Ignazio Galli e del bibliotecario della Biblioteca comunale, che l'Erbario aveva appartenuto al cav. Cesare Borgia, con lettera del 3 febbraio 1900 io pregavo il sig. Sindaco di Velletri di voler cedere l'Erbario Borgia all'Istituto botanico di Roma, dove sarebbe stato conservato con cura insieme agli Erbarii dei principali botanici romani. E il Consiglio comunale di Velletri, nella seduta del 10 marzo 1900, deliberava con voto unanime di accogliere la mia domanda.

Io colgo con piacere l'occasione di ringraziare, anche pubblicamente, il prof. I. Galli e il Comune di Velletri, ai quali specialmente si deve la conservazione degli avanzi di questo pregevole Erbario, che permise di far conoscere un egregio botanico romano completamente dimenticato.

Prof. R. PIROTTA.

al gabinetto di storia naturale di quel Liceo: per il modo come era composto detto erbario (molto pregevole dal punto di vista scientifico) non aveva valore didattico: forse con l'andar del tempo avrebbe incontrato quella triste fine che fece l'erbario Vitelli del liceo di Cosenza (la cui scomparsa, nello scorso anno, suscitò tanto scandaloso chiasso ed ebbe un'eco parlamentare) se il prof. Pirotta, avendone conosciuto l'esistenza, non si fosse affrettato di chiederlo, per conservarlo nelle collezioni dell'Istituto Botanico di Roma. Annesso all'erbario erano poche notizie biografiche fornite dal custode della Biblioteca Comunale di Velletri: altre ne ebbi dall'egregio prof. Don Ignazio Galli, direttore di quell'osservatorio geodinamico e dal Conte Ettore Borgia, nipote di Cesare ed attuale discendente della famiglia. Le notizie più preziose trovai nell'archivio del Sovrano Militare Ordine di Malta, del quale il Borgia era commendatore e che aveva ereditato tutti i suoi documenti e le sue carte che potei vedere per cortesia del Sig. Conte de Zwehl, segretario dell'Ordine stesso. A tutti costoro vadano i miei ringraziamenti per la premura con la quale risposero alle mie richieste, facilitandomi non poco il compito che mi ero assunto.

Il presente lavoro viene diviso in due parti: nella prima tratterò della vita del Borgia e della sua opera scientifica e nella seconda — di imminente pubblicazione — illustrerò il suo erbario.



Cesare Borgia nacque in Velletri il 25 ottobre 1776 dal conte Giovanni Paolo Borgia e da Alcmena Baglioni, dei quali era il settimo dei diciotto figli da cui fu allietata questa unione. Suo padre era generale delle truppe pontificie e suo zio fu il celebre cardinale Stefano Borgia, appassionato raccoglitore di oggetti artistici e scientifici, che trasformarono il suo palazzo in Velletri in un vero museo — il Museo Borgiano. — In un villino fuori della Porta Napoletana di quella città aveva il cardinal Borgia riunito le sue raccolte di storia naturale e su di esso molti anni fa si poteva leggere ancora la seguente epigrafe:

Stephanus Borgia S. R. E. Presb. Card. ex multis orbis partibus collegit anno MDCCXCV Augustum civem suum imitatus, qui rebus vetustate et raritate notabilibus sua Praeteria ornavit.

La lapide allude a quanto riferisce lo storico Svetonio sull'imperatore Cesare Augusto, che era originario di Velletri. Tra le raccolte di Stefano Borgia eravi anche un erbario, che fu illustrato

dall'abate Stefano Borson in una lettera diretta a: *Monsieur le médecin Allioni, professeur émérite de Botanique de l'Université de Turin, directeur du jardin public, des plantes ecc.., sur les gabinets d'antiquités et d'histoire naturelle de S. E. Monsig. le Card. Borgia* (*Roma 1795*).

Ho dato queste notizie sullo zio cardinale, perchè non è improbabile che Cesare, giovinetto, vivendo nel palazzo di famiglia in mezzo a queste raccolte scientifiche, abbia contratto la passione all'osservazione ed agli studî di storia naturale. L'erbario di Stefano Borgia deve essere andato perduto; tutte le sue raccolte, ereditate dalla Congregazione di *Propaganda Fide* alla morte di lui (1804), in seguito a vertenza col nipote Camillo, vennero divise ed una parte le ebbe il nipote che le vendè a Murat, re di Napoli, ma nell'atto di questa vendita non figurano gli oggetti di storia naturale. La famiglia Borgia per la sua nobiltà — molto probabilmente discende dai celebri Borgia che dettero un papa (Alessandro VI) ed il duca Valentino (Cesare Borgia) alla storia — aveva diritto di commenda nel Sovrano militare Ordine di Malta ed il nostro Cesare vi fu ricevuto giovanissimo, ancora in minore età (nell'agosto 1778) e poi nel 1804 entrò in godimento di una Commenda — quella di Sassoferrato. — Nel 1793 un decreto di Fabrizio Ruffo, tesoriere generale di Sua Santità, prefetto di Castel Sant'Angelo e Commissario generale del mare, lo nomina tenente superiore delle galere pontificie e gli affida il comando di una nave da guerra nel porto di Civitavecchia: questo dimostra che il giovinetto molto doveva essere stimato per la sua intelligenza e pel suo ingegno.

La bufera politica del 1798 lo costrinse a ritornare a Velletri, ove si adoperò molto per il bene della sua città natìa e fra l'altro impedì lo scontro tra i sollevati di Velletri e dei Castelli Romani e le truppe di Murat (febbraio 1798), che tutto minacciavano di mettere a ferro ed a fuoco.

Nel 1800 fu dapifero di suo zio Stefano nel Conclave: poi venne eletto governatore e castellano d'Ostia (1803), infine nel 1809 sotto il dominio napoleonico fu nominato consigliere municipale di Velletri e nel 1810 sottoprefetto di Rieti, nella qual carica ottenne plauso universale specialmente per aver estirpato il brigantaggio nell'Agro reatino, tanto che un decreto di Napoleone I, dato da Mosca il 20 settembre 1812, lo confermava in tale carica che conservò alla caduta dell'impero e che gli fu per un certo tempo mantenuta dopo il ritorno di Pio VII e la restaurazione del governo pontificio.

In mezzo alle occupazioni dategli dalle cariche pubbliche che rivestiva e dal posto che occupava nell'ordine di Malta, il Borgia

non trascurava gli studi classici, artistici e scientifici, che gli procurarono plauso e stima fra i suoi contemporanei e la nomina di socio onorario di molte Accademie.



I cenni biografici scritti dal Musumeci (1), ben poche notizie ci danno della sua vita: però sulla scorta di documenti ho potuto ricostruire che per alcun tempo risiedè a Cava de' Tirreni, presso Napoli, nominato nel 1822 Luogotenente della Dignità di Gran Balì, si recò come tale a Catania — allora sede del Magistero dell'Ordine — dove fu chiamato a far parte di varie cariche amministrative e specialmente della reggenza dell'ospedale di Santa Marta, cui giovò notevolmente. In Catania sopratutto egli fece le sue maggiori raccolte botaniche e si dedicò appassionatamente ai suoi studi prediletti facendo — come ci mostra il suo erbario — molte diligenti escursioni nei dintorni: ma non si occupò di sola botanica. s'interessò anche alla entomologia, poichè a Carcaci, nei pressi di Catania, egli scoprì un insetto, che il conte Dejan, insigne entomologo parigino, a lui dedicandolo battezzò col nome di *Cleanius Borgiae.* Nelle carte da me esaminate ho rinvenuto anche due eleganti disegni a colori, da lui fatti, di larve di farfalle: uno di questi porta scritto: « *larva della Bombix Pavonia Major — si pasce nelle piante* « *arboree*; » l'altro su cui eravi oltre che la larva anche il disegno della crisalide: « *larva della ruta — preso all'altura di Rotolo ter-* « *ritorio della Cava li 25 luglio 1819 — diventata grisalide* (*sic*) « *il 28* ». Questo ci dimostra come egli allevasse queste larve di farfalle, certo per studiarne il loro modo di vita.

In Catania risiedevano in quel tempo altri cultori valenti delle scienze naturali fra cui: Don Salvatore Scuderi, Don Carmelo Maravigna, Padre Gregorio La Via, Carlo Gemellaro, il canonico Giuseppe Alessi, ecc., i quali dovevano trovarsi in amichevoli rapporti col Borgia, e dalle loro riunioni dovè scaturire l'idea di fondare un'accademia di scienze naturali: infatti per opera del Borgia, nel dicembre 1823 fu presentata domanda al Marchese delle Favare, direttore generale di polizia, per ottenerne licenza di costituire una accademia scientifica ed un decreto del 1824 di Ferdinando I, concedette il desiderato permesso. La vita dell'accademia fu attivissima e l'operosità del Borgia rifulse in particolar modo specialmente per mantenere ed estendere le relazioni con le con-

(1) Atti Acc. Gioenia di Scienze Naturali di Catania. Vol. XVIII, serie I, (1842).

sorelle d'Italia e straniere. Trasferitosi il Magistero dell'Ordine da Catania a Ferrara nel 1826 egli fu obbligato — sebbene a malincuore — a seguirlo nella sua nuova sede: grande fu il dolore provato dai suoi amici e colleghi di Catania, i quali gli conferirono il titolo di Presidente Protettore e di Socio Direttore Onorario. Benchè lungi egli continuò ad occuparsi infaticabilmente della sua cara Accademia come lo dimostrano molte lettere del Canonico Alessi, del Maravigna e di P. Gregorio La Via: a Ferrara strinse relazione con i botanici residenti colà, il Felisi ed il Prof. Campana, i quali gli fornirono piante pel suo erbario, altre ne raccolse egli stesso. Nel 1834 venne a Roma, insieme col Magistero dell'Ordine (che fu trasferito nel palazzo di Via Condotti, sede che tuttora occupa) tanto più che egli rivestiva oltre la dignità di Gran Balì, anche la carica oltremodo importante e fiduciaria di Segretario del Tesoro, il quale era ricchissimo.

Il 15 aprile del 1837 morì improvvisamente nel palazzo dell'Ordine, e fu sepolto nella chiesa di San Francesco al Ponte Sisto, annessa all'ospedale dei Cento Preti, allora appartenente all'Ordine di Malta ed attualmente, in seguito ai lavori del Tevere, demolita.



Per quanto Cesare Borgia non abbia lasciato alcuna opera, nè stampata, nè manoscritta (assolutamente vane sono riuscite le mie ricerche in proposito nelle biblioteche e negli archivi) pure dovette essere un eminente studioso. Nelle carte di lui da me esaminate nell'Archivio dell'Ordine di Malta, abbiamo larghe traccie della sua attività storica, artistica e letteraria sotto forma di discorsi, lettere ed appunti di letture fatte. Delle sue carte scientifiche non ho trovato di notevole, altro che un discorso pronunciato il 16 maggio 1824 in occasione della fondazione dell'Accademia Gioenia, in cui ringrazia i soci di averlo eletto a presidente e fa vedere i vantaggi che dalla nuova istituzione per l'opera concorde di tutti verrà alla scienza; un brano d'appunti, forse destinati a formar la base di un discorso da leggersi nell'Accademia, in cui parla del progresso delle scienze naturali per opera di Bacone, di Galileo, di Linneo, di Buffon, di Cuvier e fra l'altro così scrive: « Chi sarà quell'ardimentoso mor-
« tale che voglia con la volontà abbracciare lo studio degli innu-
« merabili esseri e delle loro relazioni? Le Accademie sole possono
« ciò conseguire e tanto più noi che abbiamo stabilito che in questa
« nostra accademia, siavi un gabinetto di storia naturale specialmente
« razionale, quale riunione di esseri rappresentativi che diminuiscono

« le difficoltà di studiarli, raffrontandoli, avvicinandoli e comparan-
« doli ad altri corpi creati ». È anche degno di nota un foglio di appunti così concepito: « Avendo il signor Scuderi premesso che in-
« tende seguire la classificazione di Linneo nella enumerazione degli
« arbori nella regione nemorosa dell'Etna, (1) le si sottomette quanto segue: » e qui segue una nota sulla posizione sistematica linneana dei seguenti alberi: Acero, Agrifoglio, Betula, Castagno, Cerro, Elce, Faggio, Fargnia e Fico. Sonvi anche delle note sull'opera di Micheli, ed un elenco di botanici contemporanei, forse suoi corrispondenti (2).

Con alcuni di questi botanici fu in relazione, perchè nel suo erbario si trovano — come vedremo meglio nella sua illustrazione — piante di Bertoloni, Campana, Felisi, Gussone, Maravigna ecc.

Gussone, nei suoi lavori sulla flora sicula (3), cita una località di *Phleum maritimum*, una pel *Phleum arenarium* ed una per la *Circaea lutetiana* indicate dal Borgia, ed il Bertoloni nelle sue alghe italiane (4) cita, per parecchie specie, località ed esemplari del Borgia. Che egli fosse attivissimo lo si desume dal seguente brano di una lettera, da lui indirizzata il 5 agosto 1819 da Cava, al marchese Filippo Gargallo — il celebre traduttore d'Orazio —: « La mia
« vita qui voi la conoscete, continuo a far lo stesso; per lunghi che
« siano i giorni, non mi bastano le ore per tutto ciò che mi pro-
« pongo di fare. Le due collezioni, e cioè l'erbario e l'insettologia,
« mi si aumentano ogni giorno di più, vedo forse che potranno di-
« venire interessanti col tempo e perciò mi ci affeziono qual padre
« che si lusinga della buona riuscita dei figli ». Da appunti e note

(1) Detti appunti servirono allo Scuderi nella preparazione della sua memoria: *Trattato dei boschi dell'Etna* comparsa nel I volume degli atti dell'Accademia Gioenia p. 41 e 241, Catania 1825.

(2) Questa lista era così concepita:

Moderni botanici italiani.

Prof.	Savi.	Pisa.
Id.	Targioni-Tozzetti,	Firenze.
Id.	Bertoloni,	Bologna.
Id.	Balbis,	Torino.
Id.	Viviani,	Genova.
Id.	Tenore,	Napoli.
Id.	Sebastiani e Pogioli,	Roma.
Id.	Nocca,	Pavia.
Id.	Bonato,	Padova.
Id.	Campana,	Ferrara.
Id.	Brignoli,	Modena.

(3) *Fl. sic. Prodr.*, vol. I, pag. 75. *Syn. fl. sic.*, vol. I, pag. 14 e pag. 123.

(4) *Fl. it. crypt.*, vol. II, *Algae*.

trovate su cartellini del suo erbario, si rileva che il Borgia doveva essere accurato osservatore, fornito di criteri scientifici larghi, ed in un certo senso, anche moderni, poichè è straordinario per i suoi tempi, il fatto di sottoporre le due mostruosità di *Matthiola incana* e di *Spartium junceum*, da lui raccolte nei dintorni di Catania, alla cultura, per desumere dalla costanza dei loro caratteri se fossero nuove specie. Di questo io ho parlato in una mia precedente nota (1), nella quale ho fatto rilevare che il Borgia deve considerarsi come un precursore del De Vries, perchè in quelle esperienze colturali era riuscito a dimostrare — sebbene per lui inconsciamente — l'ereditarietà della fasciazione. Che queste esperienze fossero condotte con sufficiente criterio scientifico, è provato da ciò, che egli coltivava queste forme — da lui credute nuove specie — in varie qualità di terreno: egli evidentemente doveva aver coscienza dell' influenza e dell' importanza del substrato nella cultura.

Fra le sue carte, inoltre, eravi un elenco di piante della flora nebrodense, scritto non di suo pugno (la calligrafia mi sembra quella di Gregorio La Via), il quale elenco noi pubblichiamo in nota, nella sua ortografia e nella sua nomenclatura originali, come unico documento floristico trovato fra i suoi manoscritti (2).

(1) *Intorno a due casi teratologici dell'Erbario Borgia*, Annali di Botanica, II, pag. 359, tav. XIII.

(2) *Flora nebrodensis.*

Acer campester
Agrimonia agrimonioides
Allium siculum
Asplenium filix — Mas
foemina
aculeatum
Acer Pseudo-Platanus
Monspessulanus
Allium ursinum
Aquilegia vulgaris
Asperula odorata
Atropa bella donna
Allium pendulinum, flavum
Anemone apennina
Antemis Triumfeti
Astragalus Monspessulanus
Avena bulbosa, flavescens
Aira flexuosa, cespitosa
Alysum nebrodense — Tineo
Amaryllis etnensis
Arabis alpina
Artemisia canforata
Astragalus creticus-depressus
Arum tenuifolium
Apargia cichoracea

Bromus asper
Berberis vulgaris
Bromus tectorum
Barkausia hjemalis
Bellis silvestris
Blecnum boreale

Cachyris Parnascifolia
Carex tuberosa
Colchum autumnale
Citisus triflorus
Campanula rotundifolia
tricocalicina
Cacalia Alpina
Cardamina greca
Crategus monogina
laciniata
Cartamus carduncellus

In complesso ci sembra quindi di non aver fatto opera inutile, richiamando l'attenzione degli studiosi sopra questo botanico italiano fino ad ora sconosciuto — il quale, per la sua grande attività

Clypeola Jonthlaspi
Cnicus stellatus
Centaura Paniculata
Cerastium arvense
 repens
Cerynte minor
Chenopodium bonus-Henricus
Cinoglossum appenninum
Convolvulus Cantabrica

Dafne Laureola
Doronicum austriacum

Echinops sphaerocephalus
Elymus europeus
Erica arborea
Epipactis ovata
Erisymum Alliaria
Ervum lentoides
Euforbia Myrsinites
Eringium triquetrum
Eufrasia latifolia

Fraxinus Ornus
 rotundifolia
Fagus silvatica
Fumaria digitata
Festuca fluitans
Fontinalis antipiretica

Genista irsuta
Geum urbanum
Galium verticillatum

Heracleum panaces
Hieracium Murorum
Hypericum ciliatum
Helianthemum nummularifolium

Hieracium Pilosella

Ilex aquifolium
Illecebrum echinatum
Iasione montana
Iuncus Fosteri

Lamium maculatum
Ligusticum cicutefolium
Lonicera Etrusca
 Xilosteum
Lupinus hirsutus
Lycopodium denticulatum
Licopsis bullata
Lobelia setacea

Mellitis Mellisophyllum
Malva Moscata, laciniata
Milium effusum
Medicago elegans, lupulina
Melica ramosa
Menta silvestris, nemorosa
Montia fontana

Ostrya vulgaris
Onosma montana
Orelsis quadripuntata
Ornitogalum villosum
Orchis piramidalis, ensifolia,
 maculata, bifolia
Osmunda regalis

Peonia corallina
Poa trinervata, nemoralis
Potentilla Fragariastrum
Primula acaulis
Physospermum commutatum
Picris aculeata
Pinus Abies
Pinus Picea
Pyrus malus, silvestris ecc.
Plantago subulata

Quercus ilex

Sanicula europea
Scutellaria Columne
 Peregrina
Scrofularia grandidentata
Sorbus Aria
Satyrium hircinum
 antropophorum

e la sua enciclopedica erudizione — molto si avvicina agli umanisti del cinquecento.

Dal R. Istituto Botanico di Roma, gennaio 1906.

Sedum rostratum
Scorzonera hirsuta
Silene italica
Statice Armeria
Sclerantus perennis
Sesleria nitida
Serratula umilis
Smyrnium dioscoridis
Spergula subulata
Scrofularia aquatica
Sphagnum obtusifolium

Teucrium Scorodonia
Camedrys
Thalictrum Calabricum
Thapsia asclepedium
Tlaspi saxatile, hirtum,
perfoliatum

Trifolium strictum
striatum
obscurum
Cupani
phleoides
Thymbra ciliata

Valantia pedemontana
Valeriana coronata
tuberosa
Veronica beccabunga
serpillifolia
Viola parvula
heterophylla

Xeranthemum inapertum

Sono queste quelle piante finora publicate e comunissime alle Madonie. ma ce n'è un immenso altro numero che compariranno appresso.

DOCUMENTI.

I. — **Elenco delle Accademie delle quali il Borgia fu socio** (1) **(per ordine cronologico)**.

Società colombaria fiorentina (socio colombario col nome di Rino).	13 maggio	1794
Accademia etrusca.	15 settembre	1797
Accademia simezia di scienze e belle lettere (socio residente).	1 febbraio	1821
Société Linnéenne de Paris (socio onorario)	16 gennaio	1827
R. Accademia delle scienze di Napoli (socio corrispondente).	5 maggio	1827
Imperiale e Reale Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze (accademico corrispondente).	luglio	1827
Accademia agraria di Pesaro (socio onorario)	15 dicembre	1829
Accademia d'agricoltura, commercio ed arti di Verona.	febbraio	1830
Accademia Volsca (*Volscorum coetus*) di Velletri (duplicato d'un decreto rilasciato sin dal 1804).	1 gennaio	1831
Accademia di lettere, scienze ed arti economiche della Valle Tiberina Toscana (socio onorario).	8 novembre	1832
Imperiale e Reale Società Aretina	8 aprile	1833
Accademia di belle arti di Perugia (accademico d'onore.	18 settembre	1833
Accademia di scienze e lettere di Palermo (socio onorario).	4 febbraio	1835
Accademia d'Arcadia (sotto il nome di Jolao Anfisio)	22 dicembre	1836
Accademia Tiberina di scienze e lettere (socio residente.	10 febbraio	1837

II. — **Verbale di costituzione dell'Accademia Gioenia di Catania** (2).

Ferdinando primo, per la grazia di Dio, re del regno delle due Sicilie, di Gerusalemme, ecc... Infante di Spagna, duca di Parma, Piacenza, Castro, ecc... Gran principe ereditario di Toscana, ecc...

Parecchi coltivatori delle naturali scienze, cioè li signori Commendatore Fra Cesare Borgia, Canonico Don Giuseppe Alessi, Padre Don Gregorio La Via, cassinese, Don Ferdinando Cosentino, Don Salvatore Scuderi, Don Antonino Di Giacomo, Don Agatino Longo, Don Mario Musumeci e Don Carmelo Maravigna, all'oggetto di promuovere lo studio di parte

(1) I diplomi originali si conservano nell'Archivio dell'ordine di Malta.

(2) Dalle mie ricerche questo documento mi risulta inedito, perchè vennero pubblicati solo gli Statuti dell'Accademia. Cfr. Atti Acc. Gioenia t. I, pag. V-XII. Catania, 1825.

tanto necessario delle umane cognizioni, pensarono di fondare in questa Città un'Accademia di Scienze naturali: al qual fine nello scorso mese di dicembre 1823 ne avanzarono ricorso a S. E. il signor Marchese delle Favare, Direttore generale di Polizia. Questo Ministro protettore veramente delle scienze, si compiacque aderire alla fattagli dimanda e con suo officio del giorno 22 di esso mese dicembre ne comunicò l'approvazione a questo signor Intendente; copia della quale tirata dal registro dell'Intendenza ed a firma del signor Segretario generale Barone Majorana, conservasi nella Segreteria dell'Accademia. Dietro ciò gli anzidetti signori principiarono a trattare su tutti gli oggetti necessari allo scopo prefisso. Quindi dopo varie discussioni si stabilì:

1° L'Accademia prenderà il nome di: Gioenia di Scienze naturali, in onore del celebre cavaliere Giuseppe Gioeni, uno dei primi naturalisti della città.

2° Il luogo delle sedute sarà il gabinetto Fisico-Chimico della R. Università, tutte le volte che la Deputazione di essa ne accorderà il permesso.

3° L'Accademia sarà divisa in due sezioni: la prima s'intitolerà Sezione di Scienze fisiche e la seconda Sezione di Storia naturale.

4° L'Accademia avrà un Direttore che vi sederà da Presidente, un Vice direttore, un Segretario generale, due Segretari addetti alle due Sezioni, un comitato di sei membri, con incombenze da designarsi negli statuti ed un cassiere.

5° Si stabilirono finalmente gli articoli principali su dei quali una deputazione di tre individui seriamente scelti dovranno redigere gli statuti dell'Accademia.

Nella seguente unione gli anzidetti signori esaminati avendo gli statuti redatti dalla Deputazione, dopo varie modificazioni, passarono ad approvarli ed a firma di essi conservansi nella Segreteria dell'Accademia, come leggi sulle quali si deve regolare la già fondata Accademia. In questa unione il signor Commendatore Borgia, dietro l'incarico addossatosi, rapportò che la Deputazione della R. Università con molta condiscendenza aveva aderito alla fattagli richiesta di potersi radunare l'Accademia nel Gabinetto fisico-chimico e che ne avrebbe disposto il permesso in iscritto.

In un'altra seduta, gli anzidetti fondatori stabilirono che gli statuti si dirizzassero a S. E. il signor direttore di polizia, per ottenerne la sua approvazione.

In questa stessa adunanza si stabilì di doversi chiamare a far parte della nuova accademia degli scienziati e completare in unione ai fondatori il numero di trenta, da eleggersi da essi fondatori per la prima volta. Quindi furono nominati soci attivi residenti in Catania i signori:

1. Carlo Gagliani.
2. Ignazio di Napoli.
3. Francesco Gambini.
4. Gaspare Gambini.
5. Carlo Gemmellaro.
6. Mario Gemmellaro.
7. Vincenzo Tedeschi.
8. Carmelo Recupero.
9. Salvatore Leonardi.
10. Rosario Scuderi.

11. Giuseppe Paternò Castelli principino Manganelli.
12. Domenico Orsini.
13. Francesco Fulci.
14. Michele Fallica.
15. Ab. Giuseppe Cosentino.
16. Sebastiano Galli.
17. Ab. Salvatore Di Stefano.
18. Vincenzo Costarelli.
19. Gaetano Mirone.
20. Filippo Gravina.
21. Prospero Riccioli.

Nella seguente seduta i fondatori avendo ricevuta l'approvazione di S. E. il direttore generale di polizia degli statuti, con lettera diretta al signor commendatore Borgia, che si conserva nella nostra segreteria in data dei 27 aprile 1824 come pure una seconda approvazione e permesso di potersi istallare dai suddetti fondatori la nuova accademia con officio diretto a questo signor Intendente colla data suddetta, di cui se ne conserva copia conforme in segreteria, e dopochè l'istesso signor Intendente comunicò al signor commendatore Borgia con officio degli 11 maggio 1824 quanto gli era stato dal signor direttore incombenzato, passarono a nominare gli individui per occupare le cariche sociali nel modo seguente:

Direttore dell'Accademia	Signor comm. FRA CESARE BORGIA.
Secondo direttore	Signor prof. D. SALVATORE SCUDERI.
Segretario generale	Prof. D. CARMELO MARAVIGNA.
Segr. della Sezione di storia naturale	Rev. D. GREGORIO BARNABA LA VIA.
Segr. della sezione di scienze fisiche	Prof. D. AGATINO LONGO.
Membri del Comitato	Prof. D. ANTONINO DI GIACOMO.
	Prof. D. FERDINANDO COSENTINO.
	Cav. D. GIUSEPPE ALESSI.
	Dott. D. CARLO GEMMELLARO.
	Prof. D. IGNAZIO DI NAPOLI.
	D. GASPARE GAMBINI,
Direttore del Gabinetto	Prof. D. GIROLAMO RECUPERO.
Tesoriere	Dott. D. ROSARIO SCUDERI.

Nella suddetta seduta si stabilì che i fondatori terranno per loro patente una copia conforme del superiore verbale, a firma del direttore e del segretario generale.

Segue di carattere del Maravigna:

Il superiore verbale è stato tirato dal libro originale dei verbali dell'Accademia ed in esecuzione di quanto in esso contiensi, viene firmato dal Direttore e dal Segretario generale, per servire di diploma al signor commendatore Fra Cesare Borgia, uno dei fondatori dell'Accademia.

Firmato: Comm. FRA CESARE BORGIA.
CARMELO MARAVIGNA, *Segr. generale.*

da un lato evvi il timbro a secco dell'Accademia Gioenia di scienze naturali rappresentante la città di Catania vista dal mare, con l'Etna fumante in fondo, nella parte anteriore evvi un capitello con sopra una civetta.

Nota — L'Accademia fu solennemente inaugurata il 16 maggio 1824, in un'aula dell'Università di Catania, con un discorso di Fra Cesare Borgia, presidente, ed un altro del segretario generale prof. Carmelo Maravigna.

III. — Atto di morte del comm. Fra Cesare Borgia

tolto dal « *Liber in quo describuntur nomina religiosorum ordinis sancti Joannis Hyerosolimitani, pro tempore defuntorum in conventu* ».

Die 15 Mensis Aprilis 1837, Commendatorius Frater Caesar Borgia Vend.ae Linguae Italiae et Prioratus urbis Miles ac Vendi. Communis Aerarî a secretis improvviso morbo correptus obiit: cujus cadaver sepultum fuit in ecclesia Santi Francisci Sacri Ordinis Hierosolimitani ad pontem Janiculensem in Urbe.

Contribuzione alla conoscenza degli austorî dell'Osyris alba

del Dott. PIETRO PIZZONI

(Tavola III).

La scoperta del parassitismo dell'Osyris alba è dovuta a Planchon (1) il quale nel 1858 la trovò unita alle radici di quasi tutte le piante che vegetavano nei dintoni di Montpellier. Egli fornì pel primo una breve descrizione della forma esterna degli austorî, non che del cono di penetrazione e dei suoi fasci. Ma lo studio anatomico di cosiffatti organi fu ripreso dal Solms-Laubach il quale nel 1868 pubblicò il suo noto lavoro sulle Fanerogame parassite (2). Per la famiglia delle Santalacee egli ha esaminato gli austorî di *Thesium pratense* e di *Osyris alba*, descrivendo i primi con molta maggiore abbondanza di particolari che non i secondi, dei quali rileva semplicemente le differenze con quelli di *Thesium*.

La questione del significato morfologico degli austorî, appena toccata dal Solms-Laubach, è stata ampiamente discussa dal Leclerc du Sablon (3) e dal Granel (4) in due lavori usciti a breve distanza l'uno dall'altro nel 1887; ed ambedue, pur discordando nel

(1) M. PLANCHON. — *Sur le parasitisme de l'Osyris alba.* (Bull. de la Soc. bot. 1858, p. 289).

(2) H. SOLMS-LAUBACH. — *Ueber den Bau und Entwicklung der Ernährungsorgane parasitischer Phanerogamen* (Jachrbücher für wissenschafliche Botanik t. VII, p. 509).

(3) M. LECLERC DU SABLON. — *Recherches sur les organes d'absorption des plantes parasites* (*Rhinanthées et Santalacées*) (Ann. de Sciences natur, VII serie - Botanique - t. VI, p. 90-115).

(4) M. GRANEL. — *Recherches sur l'origine des suçoirs des Phanérogames parasites* (Journal de Botanique, t. III, p. 149).

fissare la regione della radice madre dove ne ha luogo il primo sviluppo, convengono però nell'affermare che essi rappresentano organi di origine e natura speciale e non possono in alcuna maniera venire assimilati a radici laterali più o meno modificate.

Finalmente nell'anno corrente il signor A. Fraysse (1) ha presentato all'Accademia delle Scienze di Parigi due note, dove sono riassunti i risultati d'un suo studio sugli austorî d'*Osyris alba* considerati dal punto di vista fisiologico e morfologico. Quando queste comunicazioni sono apparse nei Comptes Rendus le osservazioni che io qui riunisco erano già eseguite: esse tendono soprattutto a completare la descrizione anatomica che degli austorî d'*Osyris alba* ci ha dato nelle linee principali il Solms-Laubach; e poichè in molta parte sono fatte da un punto di vista diverso, in parte sono più particolareggiate di quelle che il Fraysse è stato costretto a semplicemente accennare, non credo privo d'interesse pubblicarle (2).

***

Sulle attitudini parassitarie dell'Osyris alba. — L'*Osyris alba* non mostra, almeno spiccatamente, preferenze speciali nelle sue attitudini parassitarie. Questo fatto, già accennato dal Planchon e dal Fraysse, risalta anche meglio scorrendo l'elenco qui unito delle piante monocotiledoni e dicotiledoni sulle cui radici, rizomi e stoloni ho trovata l'*Osyris alba* parassita, la quale non incontrando altro, attacca, e con molta frequenza, le proprie radici e stoloni.

Monocotyleae (3).

Graminaceae. — *Cynodon Dactylon* Pers. (rizoma) — *Festuca*...
Cyperaceae. — *Carex arenaria* L. (radice e rizoma).
Liliaceae. — *Ruscus aculeatus* L. — *Asparagus officinalis* L.

Dicotyleae.

Cupuliferae. — *Ostrya carpinifolia* Scop. — *Quercus Robur* L.
Euphorbiaceae. — *Euphorbia Characias* L.

(1) A. Fraysse. — *Sur la biologie e l'anatomie des suçoirs de l' Osyris alba* (Comptes Rendus N. 4, 23 janvier 1905, p. 270-271, nota 1ª). — *Sur le parasitisme de l'Osyris alba* (Ibid. N. 5, 30 janvier 1905, p. 318-319, nota 2ª).

(2) Il lavoro è stato eseguito nel laboratorio botanico del Regio Istituto Superiore Agrario di Perugia, e mi è grato manifestare qui la mia viva riconoscenza al direttore prof. Kruch, così gentilmente largo con me di ospitalità e soprattutto di preziosi consigli.

(3) Salvo indicazioni speciali si tratta di radici.

Santalaceae. — *Osyris alba* L. (radice e stolone).

Caryophyllaceae. — *Silene inflata* Sm.

Oleaceae. — *Phyllirea variabilis Timb.* et *Lor.* — var. *buxifolia* D. C. — *Ligustrum vulgare* L. — *Fraxinus Ornus* L.

Labiatae. — *Satureia Juliana* L. — *Calamintha parviflora* Lam. *Teucrium Chamaedrys* L. (rizoma) — *Teucrium*...

Scrophulariaceae. — *Linaria vulgaris* Mill.

Anacardiaceae. — *Rhus cotinus* L.

Sapindaceae — *Acer campestre* L.

Leguminosae. — *Spartium junceum* L. — *Medicago sativa* L. — *Lotus corniculatus* L. — *Coronilla Emerus* L. — *Onobrychis sativa* Lam.

Rosaceae. — *Prunus spinosa* L. — *Poterium sanguisorba* L. — var. *polygamum* (Wet K.).

Umbelliferae. — *Smyrnium Olusatrum* L.

Cornaceae. — *Cornus sanguinea* L.

Rubiaceae. — *Rubia tinctorum* L. — *Rubia peregrina* L.

Campanulaceae. — *Campanula rapunculus.*

Caprifoliaceae. — *Viburnum tinus* L.

Compositae. — *Solidago Virga aurea* L. — *Leontodon Villarsii* Lois.

Gli austorî furono raccolti quasi tutti in una medesima località (Salto della Vecchia) situata alle falde di una collina vicino a Perugia. I più numerosi li ho trovati sulla *Coronilla Emerus* che vi vegetava copiosa — nel sistema radicale di una sola pianta se ne contarono oltre a 50 —; poi viene lo *Smyrnium*, la *Silene,* la *Medicago*, il *Viburnum*, lo *Spartium,* l'*Acer campestris*, il *Prunus spinosa*, l'*Asparagus officinalis*, ecc. Sopra pezzi di radici di queste diverse piante lunghi 20 o 25 centimetri ho trovato fino a 10 o 12 austorî divisi in quattro o cinque gruppi, ciascuno dovuto ad una radice madre d'*Osyris.* Spesso ne sono impiantati due al medesimo livello su radici anche sottili (*Acer*), e non di rado (*Quercus, Acer*), mentre un austorio è in piena attività da una parte, esiste alla stessa altezza dalla parte opposta la cicatrice di un austorio precedentemente caduto.

Sulla *Coronilla Emerus*, *Spartium* e *Medicago*, gli austorî li ho trovati anche a mezzo metro di profondità; nelle altre invece alla profondità indicata dal Fraysse (1), variabile da 5 a 20 centimetri. Le piante ospiti possono trovarsi anche a quattro o cinque metri di

(1) Nota 1ª, A. 2, pag. 270.

distanza dal cespuglio d'Osyris parassita che le avvicina per mezzo dei suoi assai lunghi stoloni.

In tutte le stagioni dell'anno si possono trovare austorî anche giovanissimi. Nell'inverno del 1905 più del solito freddo a Perugia, ai 10 di gennaio ed al 1° di febbraio, qualche giorno dopo che la temperatura era scesa a -9 e -7 ed il suolo era stato ricoperto di neve, raccolsi austorî su *Smyrnium*, *Silene*, *Coronilla*, *Spartium* che erano proprio ai primi gradi dello sviluppo.



Sulla struttura degli austorî. — Gli austorî d'*Osyris alba* possono presentarsi con o senza cono di penetrazione, secondochè hanno o no perforato l'ospite.

La struttura degli austorî d'Osyris senza cono di penetrazione è stata brevemente accennata dal Fraysse (1): eccola più dettagliatamente quale risulta dalle mie osservazioni.

Essi presentano la solita forma a cono colla punta in continuazione della radice madre e la base foggiata a disco concavo d'adesione e adagiata sulla corteccia dell'ospite. Si può sempre distinguere una porzione corticale ed una centrale. La parte corticale è formata da una sottile zona sugherosa e da un parenchima a cellule isodiametriche piccole, a pareti assai sottili: la parte centrale invece risulta di un parenchima a cellule allungate longitudinalmente, a pareti sottili, disposte in file meridiane, convergenti verso la radice madre in alto e troncate poco prima di toccare la base dell'austorio. Dall' esame delle sezioni longitudinali si rileva poi come la zona sugherosa si continua anche nella parte inferiore alla superficie del disco, e come poco sopra questa superficie è localizzata una zona meristematica di accrescimento di tre o quattro strati di cellule isodiametriche. Se la sezione è assile, allora nella parte centrale spicca un cordone di procambio alla cui sommità sono spesso differenziati degli elementi vascolari e che di frequente è inferiormente biforcato, lasciando in mezzo un parenchima centrale a cellule leggermente allungate, assai più piccole di quelle esterne ai cordoni e di solito molto povere di contenuti.

Il numero più rilevante di austorî cosiffatti l'ho incontrato sulle radici di piante ospiti che, come lo *Smyrnium olusatrum*, lo *Spartium junceum*, la *Quercus robur*, hanno una zona sugherosa potente e ad elementi con pareti assai ispessite: in questi casi presentano

(1) Nota 1ª: B. 1, pag. 270.

dimensioni molto grandi e specialmente sulla *Quercus robur* ne ho visti di quelli che avvolgevano per intero la radice ospite senza ancora averla perforata. Anzi ve ne sono che invecchiano e cadono in questo stato.

Negli austorî che hanno perforato l'ospite, in luogo di cordoni di procambio, abbiamo invece un sistema conduttore più o meno sviluppato. Per il suo decorso e la sua struttura, Solms-Laubach rimanda a quanto ne dice per gli austorî di *Thesium*; ora, in realtà, ci sono delle differenze che sarà bene rilevare.

Nel *Thesium* in sezione trasversale i fasci formano, stando alle descrizioni ed alle figure del Solms-Laubach (1), due masse semilunari, falcate, continue, situate l'una di fronte all'altra, senza toccarsi per l'estremità. Nell'*Osyris* invece, in una serie di sezioni trasversali, prima si vede un fascio unico piuttosto grande nel centro delle sezioni; poi, procedendo verso la base, se ne scorgono parecchi (fino a 10 in grossi austorî su *Asparagus*) piccoli, riuniti in giro a formare una specie di elissi. Taluni di questi fasci cessano prima di giungere alla pianta ospite, ma quelli che persistono, nelle sezioni corrispondenti all'imboccatura del cono, si vedono avvicinati, dando luogo alla formazione o di un solo arco grande semilunare, o di più archi piccoli. Dopo di che, avendo presente il decorso dei fasci in una sezione longitudinale (v. tav. III, fig. 6, ecc.), si vede che la differenziazione degli elementi procede in modo tale, che da capo in continuazione colla radice d'*Osyris* resta un unico fascio, dividentesi ad una certa profondità in tanti fasci più piccoli i quali corrono prima arcuatamente divergenti; poi, all'imboccatura del cono, convergenti; poi di nuovo divergenti, se il cono è espanso a disco.

Questa la disposizione del sistema conduttore, che ho convenuto di riguardare come tipica: ma nel fatto le deviazioni sono assai frequenti. Qualche volta, per esempio, (*Teucrium*, *Quercus*, *Ligustrum*, *Asparagus*, ecc.) non ho trovato il fascio grande unico assile da capo, ma la ramificazione avviene subito all'entrata della radice madre o è già avvenuta prima ancora che questa si espanda a formare l'austorio vero e proprio. Il fascio grande poi, quando esiste, spesso è tutt'altro che assile, ma in sezione longitudinale ha un decorso arcuato o bizzarramente a zig-zag, come a zig-zag si presentano non di rado i fasci parziali, quelli di destra fondondosi talora con quelli di sinistra. E assai volte sono sviluppati quelli di un lato soltanto.

La porzione cribosa dei fasci in sezione trasversale talora è limitata al solo lato esterno del legno, tal' altra invece appare anche

(1) Op. cit., p. 546, e tav. XXXII, fig. 5ª.

nel lato interno. In essa, oltre i tubi cibrosi piuttosto rari, sono da notare delle file longitudinali di cellule parenchimatiche cristallofore disposte in modo da ricordare delle fibre concamerate ad estremità ottuse od appuntite. La porzione vascolare poi risulta di tracheidi spesso appuntite, di vasi e di cellule su per giù isodiametriche a contorno rettangolare o poligonale, ripiene alle volte (*Viburnum*) di contenuti speciali e rappresentanti il parenchima legnoso: i quali elementi tutti presentano nelle loro pareti un ispessimento di tipo reticolare. Essi, specialmente i parenchimatici, sono abbondanti in prossimità dell'apice dell' austorio: procedendo verso la pianta ospite diminuiscono di numero, mentre aumenta il tessuto procambiale: anzi vi sono dei fasci che si mostrano come semplici cordoni di procambio dove spicca appena qualche raro tubo cribroso. E dei tubi cribrosi mai mi è riuscito di vederne a contatto con la pianta ospite: c' è da ritenere quindi che non vi giungano.

Fraysse (1) nota che le tracheidi si differenziano assai presto in prossimità dell'apice, ma in nessun caso arrivano alla base dell'austorio prima della perforazione dell'ospite. Ora io ho osservato che anche quando l'austorio ha perforato l'ospite, se non è giunto al corpo legnoso, o, essendovi pervenuto, il contatto non è abbastanza esteso, i fasci non ne toccano mai la base, ma o si fermano prima dell'imboccatura del cono o l'oltrepassano di poco.

Fraysse (2) rileva anche che i vasi e le tracheidi « s'arrêtent à une faible distance de l'assise libero-ligneuse dans les racines et pénétrent généralement jusqu'au centre dans les rhizomes ». Nel materiale abbondante e variato che ho avuto a mia disposizione non ho osservato questa diversità di contegno: ho incontrato radici ospiti al cui legno ne giungono tante quante nei rizomi (*Satureia iuliana* ecc.): altre (*Smyrnium*, *Viburnum*, *Cthalamina parviflora*, ecc.) in cui, sebbene in piccola quantità, pure ne arrivano. Nel *Viburnum* e nella *Cthalamina*, per esempio, assai spesso si vedevano tracheidi e vasi numerosi fermarsi ad una debole distanza dal legno dell'ospite, ma in più sezioni in serie se ne trovavano di quelle nelle quali alcune ne giungevano.

Gli elementi conduttori dell'austorio si mettono in rapporto — ed è un rapporto di semplice contiguità — così coi vasi che col parenchima legnoso circondante i vasi dell' ospite, e ad un medesimo vaso ne possono convergere parecchi. Spesso si osserva una copiosa diramazione nelle file degli elementi dei cordoni vascolari

(1) Nota 1ª, B. 4, pag. 270.
(2) Nota 2ª, A. 7, pag. 318.

che entrano nel cono: quando ciò accade i vasi sono pochi in prossimità dell'austorio, oppure le zone legnose circostanti hanno le pareti delle cellule ancora di cellulosi: in quest' ultimo caso le file di tracheidi si dirigono, con decorso assai vario, verso le porzioni di legno normalmente sviluppato (tav. III, fig. 7) che, più o meno lontane fra loro, si trovano a contatto cogli orli del cono.

Dalle mie numerose osservazioni non mi è stato possibile rilevare un rapporto diretto costante tra il numero dei vasi e tracheidi che toccano la base del cono e quella dei vasi dell'ospite con essa confinanti o poco discosti. Infatti talora i vasi sono molti e poche le tracheidi che li raggiungono; in questi casi però ho di frequente osservato che la regione basale del cono è ancora in attiva moltiplicazione.



Rapporti fra gli austorî e l'ospite. — Negli austorî che hanno perforato l'ospite il cono di penetrazione ha origine dal centro del disco di adesione. La sua forma e la sua struttura meritano di esser rilevate nei loro particolari.

E avanti tutto nell'esame dell'abbondante e variato materiale che ho avuto a mia disposizione ho potuto constatare una correlazione molto costante tra la forma del cono e la natura dei tessuti dell'ospite coi quali viene a contatto.

Già Solms-Laubach aveva osservato che il cono può assumere due forme diverse: mantenersi cioè a punta o espandersi a disco simile a quello esterno. Ho constatato che la forma a punta predomina in quei casi nei quali il cono è semplicemente affondato nella corteccia priva o con pochi elementi meccanici, o nei quali, pure essendo giunto al corpo legnoso, questo è ricco di raggi e parenchima legnoso con cellule a pareti sottili (*Smyrnium*, *Silene*, *Medicago* etc.). La forma a disco invece s'incontra di fronte al corpo legnoso di quelle piante che lo presentano molto compatto, di fronte alle endodermidi i cui elementi hanno pareti assai ispessite (*Carex*, *Festuca*, *Rubia peregrina*), e di fronte agli elementi meccanici corticali molto numerosi in alcune radici (*Spartium*, *Asparagus*). Nella *Medicago sativa*, per esempio, il contegno del cono è diverso secondochè le radici ospiti sono laterali od a fittone: nelle prime (tav. III, fig. 2), dove il legno è abbastanza compatto ed i raggi midollari poco potenti, la punta s'espande a disco; nelle seconde (tav. III, fig. 1) s'inoltra in uno o più dei larghi raggi midollari fino a giungere al centro, isolando talora nel suo tessuto interi settori legnosi. Del resto nelle varie piante ospiti s'incontrano tutti i termini di passaggio e fre-

quentemente si ha un disco con più sporgenze a cono, una per ciascuno dei raggi che gli sono di fronte.

Ma la forma del cono può subire una complicazione maggiore in relazione sempre colla natura e colle condizioni dei tessuti dell'ospite: invece di un sol disco cioè se ne possono formare parecchi per modo che l'austorio assume l'aspetto di un'insieme di campane sovrapposte e libere agli orli. Un contegno cosiffatto l'ha osservato anche il Solms-Laubach per il *Thesium* (1), ma limitato alle sole piante ospiti monocotiledoni, mentre io per l'*Osyris* l'ho constatato anche nelle dicotiledoni.

I dischi successivi si possono formare o nella corteccia e nel cilindro centrale, o nella zona sugherosa e tra le squamme di qualche rizoma.

Nel primo caso da uno o più punti dell'area di ciascun disco interno si dipartono (radice e stolone d'*Osyris*, *Rubia peregrina*, *Asparagus officinalis* ed altri ospiti a struttura primaria) altre cellule che perforando i tessuti sottostanti costituiscono un secondo cono di penetrazione, il quale alle volte rimane in questo stato (*Rubia peregrina*, *Festuca* etc), alle volte invece si espande di nuovo lateralmente (dentro l'endodermide dell'*Asparagus* e delle piante in genere a struttura primaria, monocotiledoni e dicotiledoni) formando un secondo disco interno. Negli incavi lasciati fra gli orli di questi dischi successivi e sovrapposti restano impegnate porzioni di tessuti della pianta ospite. In sezione longitudinale gli orli hanno l'aspetto di lobi, sulla linea mediana di ciascuno dei quali — meno nei due, almeno negli austorî giovani, più interni — spicca un cordone di cellule schiacciate (tav. III, fig. 3 e 4 *c*).

Negli organi a struttura primaria la formazione di più dischi è ordinariamente determinata dalla resistenza dell'endodermide i cui elementi sono frequentemente a pareti ispessite. Nell'*Asparagus officinalis* l'endodermide ha le cellule con pareti sottili, ma in cambio è circondata da sei o sette strati di elementi meccanici, rettangolari, corti, punteggiati, a pareti assai lignificate, i quali nelle sezioni trasversali si vedono addossati gli uni agli altri a formare un anello compattissimo (tav. III, fig. 3 e 4 *g*). Le cellule dell'austorio penetrano fra siffatti elementi e moltiplicandosi nell'interno dell'anello ne rialzano due archi i quali si presentano molto allontanati nelle sezioni assili fino a divenire quasi paralleli all'asse dell'austorio (tav. III, fig. 3), pochissimo nelle laterali dove lasciano in mezzo una fessura radiale. E vi si notano delle fessure (tav. III, fig. 4 *h*) il cui lume diminuisce

(1) Op. citata, pag. 547.

dall'interno all'esterno e nelle quali penetrano delle cellule del parassita che isolano altre fibre. Anzi le fessure basali (tav. III, fig. 3 *h*) interessano di frequente tutto lo spessore dell'anello, cosicchè gli archi interi restano isolati. Nel *Carex arenaria* (rizoma e radice) attorno all'endodermide, i cui elementi sono a pareti assai ispessite, ho visto dei bei dischi che l'avvolgevano quasi per intero senza mai l'accenno alla perforazione: tuttavia negli austorî impiantati sulle radici si scorgevano fino a tre o quattro dischi sovrapposti e successivi dovuti al fatto che il tessuto del cono s'era moltiplicato dentro le lacune aerifere frequenti nella corteccia primaria, prendendo in mezzo le bande sottili di tessuto che le separavano e i di cui elementi rimanevano schiacciati e morti.

Ma i dischi successivi, sempre della struttura ora descritta, si possono formare anche fuori della corteccia; e forse gli austorî composti a cui accenna il signor Fraysse sono appunto quelli che si trovano in queste condizioni. Egli dice (1) che presentano «plusieurs mamelons successifs, superposés, distincts et un cône de pénétration» il quale parrebbe essere quello che pervade la corteccia. Ora io ho osservato, anche quando non c'è affatto indizio di penetrazione nella corteccia, che, ove non siano state asportate nel taglio, appariscono impegnate fra gli orli dei dischi striscie di tessuto suberoso sollevate dalla pianta ospite, i cui elementi però non sono in alcun rapporto con quelli vicini del parassita aventi anch'essi le pareti suberificate. E si offrono tutti i gradi di passaggio, perocchè in sezioni longitudinali talora si nota l'incavo lasciato fra i lobi di due dischi successivi soltanto da una parte (*Smyrnium*), tal'altra (*Quercus*) appariscono ai due lati due bande di cellule sugherose sfogliate e sollevate dalla pianta ospite, ma cogl'incavi in cui debbono essere rinchiuse appena iniziati. Pertanto anche in questo caso c'è penetrazione, sebbene limitata alla semplice zona sugherosa. Nel *Cynodon dactylon* ho trovate impegnate fra gli orli dei dischi le piccole squamme del rizoma su cui l'austorio era impiantato. Fraysse (1) nota che gli austorî composti sono frequenti su ospiti dai tessuti difficilmente perforabili e cita i rizomi di *Carex* e *Triticum:* io ne ho trovati numerosissimi sulla *Quercus robur* (fino a quattro dischi successivi) sullo *Smyrnium olusatrum*, che ha una zona sugherosa potente, ma facilmente sfogliabile, e sullo *Spartium junceum.*

La presenza del cono o dei coni di penetrazione determina, come abbiamo accennato, la formazione di orli che in sezione longitudinale appaiono come lobi. Ora il parenchima di siffatti orli e lobi

(1) Nota prima. C. 1, pag. 271.

è diviso in due regioni da due lamine simmetriche e concave di cellule schiacciate che nelle sezioni trasversali spiccano come due semilune situate di fronte senza toccarsi per le estremità, ed in sezione longitudinale come due cordoni decorrenti dalla punta dei lobi del disco verso l'apice dell'austorio (tav. III, fig. 1, 2 ecc. *c*). Avendo presente che alla base di ciascuno di questi lobi — come nel primo disco degli austorî senza cono — è localizzata una zona di accrescimento, ci si può spiegare l'origine delle lamine di cellule schiacciate: la zona di accrescimento basale essendo verso la parte inferiore poco lontana o da strati di cellule sugherose, o da cellule schiacciate e morte, o da elementi molto resistenti (anello di fibre nell'*Asparagus*, endodermide ecc.), produce nuovi elementi solo verso l'alto e le cellule preesistenti vicine spinte contro le più lontane debbono di conseguenza restare schiacciate.

Per quel che riguarda la struttura del cono, esso risulta di un abbondante parenchima attraversato dai fasci. Le cellule del parenchima sono per lo più allungate, meno quelle a contatto coi tessuti dell'ospite che hanno generalmente una forma diversa a seconda della diversa natura di questi tessuti. Così nelle dicotiledoni, mentre di fronte al corpo legnoso hanno quasi sempre una forma tubolosa con la parete terminale tondeggiante ed un po' ispessita, la presentano ora sì, ora no a contatto del parenchima della corteccia secondaria; e negli organi a struttura primaria, mentre sono tubolose di fronte agli elementi cribrosi e vascolari del cilindro centrale, sono isodiametriche a contatto cogli elementi meccanici, come l'anello ricordato di fibre dell'*Asparagus*, e di fronte alle endodermidi le cui cellule hanno le pareti molto ispessite. Sono poi sempre isodiametriche ed in attiva moltiplicazione sulle punte dei lobi del disco più interno degli austorî giovani, per modo che le punte medesime si avanzano fra il cambio e il legno negli ospiti a struttura secondaria e fra l'endodermide e la corteccia in quelli a struttura primaria, isolando talora (*Viburnum*, *Rubia tinctorum*, *Quercus robur*) dal restante della sezione pezzi non piccoli di corteccia. E finalmente in parecchi austorî impiantati su radici e su stoloni d' *Osyris* stessa, e nei quali il cono era semplicemente affondato nella corteccia da quella parte potentissima, gli elementi dell' austorio erano così simili a quelli dell' ospite che in molti punti non era facile distinguere il limite dei rispettivi tessuti.

Anche gli organi ospiti mostrano delle particolarità nei tessuti a contatto col parassita. Fraysse accenna a cellule con membrane

colorate e a depositi di mucillaggini diverse (1), ed anche io ho trovato sempre alterate le regioni della corteccia e del legno che circondano il cono; l'alterazione consisteva soprattutto nell'essere gli elementi dell'una e dell'altra ripieni di una sostanza gialla, d'aspetto granuloso che resiste all'idrato di potassio anche al 50 °/₀ così a caldo che a freddo, all'acido solforico e cloridrico diluiti e concentrati e non reagisce coll'acido osmico. Di più se nel legno abbondano raggi midollari e parenchima legnoso con cellule a pareti sottili, si osservano spesso spazi lisigenici. Una tale regione, che si prolunga per un buon tratto anche al di fuori dell'austorio, in sezione trasversale, per una medesima specie di pianta ospite, ora apparisce molto estesa ora ridotta ad una semplice striscia, senza che sia sempre possibile collegare una tale variabilità coll'età dell'organo od altre condizioni.

Le cellule tubolose cercano di penetrare fra gli elementi così alterati: nella corteccia riescono sempre, ma ho rilevato che nelle dicotiledoni il loro contegno rispetto al corpo legnoso è un po' diverso, secondochè quest'ultimo si presenta compatto oppure a fibre poco ispessite e con gli elementi dei raggi e del parenchima legnoso a pareti sottili (*Medicago*, *Smyrnium*, ecc.). In questo secondo caso le cellule tubolose penetrano abbastanza profondamente (tav. III, fig. 5), cansando le fibre e cercando di raggiungere gli elementi parenchimatici per modo che ne risulta un frastagliamento dagli aspetti diversissimi. Quando invece il legno è compatto, il confine fra i tessuti dell'ospite e quelli dell'austorio è circolare senza pronunziate sporgenze o rientranze: solo in un caso, su di un rizoma su *Rubia peregrina*, m' è avvenuto di riscontrare un esempio di penetrazione profonda. In alcune sezioni in serie, tra due file parallele di fibre ripiene della sostanza gialla ricordata, si scorgeva una fessura cuneiforme attraversata da cellule tubolose raggiungenti così la porzione vascolare.

Per quel che riguarda poi più particolarmente la penetrazione nella corteccia è frequente la presenza nel tessuto del cono di gruppi di elementi meccanici, disposti spesso obliquamente, isolati o congiunti ancora con la corteccia dell'ospite. Al qual proposito noterò come Solms-Laubach (2), ha trovato spesso nel cono degli austorî di *Thesium* l'indicazione di una linea, talvolta prolungantesi in fessura, limitata ai due lati da due file parallele di cellule a contorno rettangolare, spiccanti sulle altre appunto per la regolarità della

(1) Nota I, C., pag. 271. Nota II, B. 4, pag. 319.
(2) Op. cit. Tav. XXXIII, fig. 5 α. e pag. 545.

forma e della disposizione. Ora di linee cosiffatte io ne ho viste parecchie anche negli austorî d'*Osyris* ed ho notato che nelle sezioni contigue a quelle dove c'è la linea, al medesimo posto, si vede talora una fessura o vuota o riempiuta da una sottile striscia di tessuto corticale della pianta ospite: sembra pertanto trattarsi di un processo di cicatrizzazione.

Aggiungerò come non di rado ho visto qualche cellula tubolosa adagiata nel lume di una cellula corticale o legnosa; come assai spesso ho incontrato cellule numerose, specialmente corticali, della pianta ospite schiacciate al contatto del cono.

L'ospite reagisce o tenta reagire all'azione del parassita e le diverse forme che una reazione siffatta assume o sono dovute all'attività del cambio e del fellogeno che producono elementi differenti dall'ordinario o per la quantità, o per le dimensioni, o per l'orientamento, o per l'ispessimento delle pareti; o sono rappresentate dalla comparsa di tilli e di un meristema particolare di cicatrizzazione intorno al cono.

Le manifestazioni dovute all'attività del cambio riguardano la produzione del legno secondario delle dicotiledoni, del quale può apparire diversa dai casi normali la disposizione e la struttura.

Della disposizione già si era occupato Solms-Laubach rilevando la presenza assai frequente di due striscie legnose simmetriche al di sopra dei lobi del disco più interno in continuazione della zona legnosa più periferica. Io però ho osservato che talora quest'ultima termina in prossimità delle punte dei lobi, senza girarle.

Ordinariamente poi le zone legnose esterne a quella attaccata dal parassita sono della medesima potenza di quelle periferiche del restante della radice e stolone o rizoma delle quali sono in continuazione, per modo che il diametro dell'organo ospite non aumenta od aumenta di poco nel tratto dove è impiantato l'austorio. Però su di una radice di *Quercus* m' è avvenuto d'incontrarmi nel caso contrario: in corrispondenza ad un vecchio austorio in via di cadere si notava un grosso rigonfiamento fusiforme determinato dal fatto che le zone esterne a quella in contatto col cono erano quivi di uno spessore maggiore che nel resto della radice.

Relativamente poi alla struttura del legno secondario io ho trovato che le zone legnose circondanti il cono possono presentarsi normali, ma spesso possono anche offrire delle particolarità notevoli riguardanti la forma delle cellule e l'ispessimento delle loro pareti. Si possono a questo proposito distinguere due tipi di zone legnose, e precisamente :

zone legnose che, pure avendo gli elementi colle pareti lignificate, sono molto povere, se non prive affatto, di vasi e colle cellule del parenchima legnoso assai più grandi dell'ordinario e allungate verso l'austorio:

oppure zone legnose risultanti in tutto od in parte di cellule parenchimatiche a pareti non lignificate e generalmente isodiametriche; solo di fronte alla base del disco dell'austorio, se ne vedono talora alcune a contorno rettangolare in sezione longitudinale, formanti delle file a decorso arcuato in continuazione dei vasi del legno normalmente sviluppato.

Questo secondo caso è molto più frequente del primo e, sulla distribuzione ed estensione di zone legnose cosiffatte, si osservano delle differenze.

Nelle radici e stoloni dell'*Osyris alba* stessa sono diffusissime: ho visto degli austori impiantati su di essa, nei quali il disco interno (tav. III, fig. 6, *h*) era completamente circondato da una fascia di questo tessuto, interrotto solo nelle sezioni assili da canali dove le cellule tubolose e le tracheidi penetravano per raggiungere il legno normalmente sviluppato. In altri casi quest'ultimo si mostrava anche nei tratti superiori ai lobi del disco, ma sempre sotto forma di piccoli isolotti (tav. III, fig. 7 *i*).

Nelle altre dicotiledoni invece non ho mai visto una estensione così potente di siffatto tessuto: nella zona legnosa più periferica a contatto con la base del disco se ne scorgono delle aree, piccole nelle sezioni assili, un po' più grandi in quelle laterali: più frequentemente accade invece di riscontrarlo attorno alle punte dei lobi e superiormente ad essi. Quivi forma delle estese masse dove spiccano isolotti normalmente lignificati, di grandezza varia, sparsi senza ordine determinato. E quando la produzione del legno al di sopra dei lobi è molto notevole, allora è solo la zona più interna che si presenta nel modo descritto.

Un' altra particolarità relativa alla struttura del legno secondario l'ha osservata Solms-Laubach (1); quando vi è legno superiore ai lobi del disco, a contatto con le punte di questi ultimi, si scorgono in sezione trasversale due aree triangolari di elementi parenchimatici legnosi, molto più grandi dell'ordinario, a parete ispessita e con punteggiature di varia forma. Le ho osservate anche io, ma non sempre, talora mancando. Negli austorî poi nei quali le zone legnose dell'ospite sono più numerose dalla parte opposta al parassita senza essere superiori ai lobi, siffatte aree si vedono in via di

(1) Op. cit., p. 557.

formazione al contatto col cambio: in alcuni casi (*Prunus spinosa, Poterium polygamum, Ostrya carpinifolia, etc.*) le ho viste a pareti già lignificate, in altre (*Rubia tinctorum, etc.*) le membrane delle cellule erano ancora di cellulosi.

Anche qui ho indagato se esistesse una relazione tra la natura dei tessuti dell'ospite e la intensità di queste reazioni dovute alla attività del cambio, ed ho trovato che esse si osservano di preferenza nelle dicotiledoni il cui legno secondario è molto compatto: sono invece meno accentuate in quelle dicotiledoni, nel cui legno secondario avviene il contrario: nello *Smyrnium olusatrum*, per esempio, e nella *Silene inflata* non ne ho mai viste.

Sovente la produzione della corteccia è più abbondante dalla parte dell'austorio che nelle altre regioni della pianta ospite: ciò è dovuto all'attività così del cambio che del fellogeno. Negli austori impiantati su radici e stoloni di *Osyris* stessa, ai lati dell'imboccatura del cono e sotto i lobi del disco esterno, ho trovato il fellogeno sempre sviluppatissimo (tav. III, figure 6 e 7, *g*): in un caso ho notato fino a quindici strati di cellule. Sempre negli stoloni e radici d'*Osyris* ho visto le cellule della corteccia a contatto col cono allungate verso di lui, e nello *Spartium junceum*, pure in prossimità del parassita, spiccavano delle fibre corticali molto più grandi dell'ordinario.

Tralasciando di parlare della formazione di tilli nei vasi dell'ospite prospicienti l'austorio e dei quali ne ho trovati parecchi nella *Quercus robur* e nella radice d'*Osyris*, (1) un'ultima manifestazione delle reazioni dell'ospite, accennata anche dal Fraysse (2), è la comparsa di un tessuto meristematico di cicatrizzazione intorno al cono. Prima ne appariscono dei tratti isolati qua e là; poi si fondono in zone continue; e precisamente se il cono è a punta ne risulta una fascia unica circondante che si continua nel fellogeno, se invece è espanso a disco spiccano due zone laterali che nelle piante ospiti a struttura secondaria vanno dal fellogeno al cambio. Il meristema di cicatrizzazione si forma sempre ad una certa distanza dal cono e gli elementi della pianta ospite situati al suo esterno o sono morti e schiacciati o in via di divenirlo. Spesso non sono privi affatto di contenuti, ma anche l'amido che vi si trova è in via di alterazione. All'esterno del meristema si formano cellule sugherose spesso visibili in qualche tratto mentre ancora c'è attaccato l'austorio.

Una produzione in modo particolare abbondante di tessuto meristematico mi è occorso assai spesso di rilevare nelle radici di *Smyr-*

(1) Vedi anche Frayse. Nota 2ª, B 3, pag. 318.

(2) Nota 2ª, B. 1, pag. 318.

nium olusatrum. Descriverò a questo proposito quel che ho visto in un caso particolare, osservando che, salvo qualche variazione di dettaglio, più o meno succede sempre lo stesso. Nelle sezioni trasversali tra la punta del cono ed il corpo legnoso si notava (tav. III, fig. 8 *i*) una vasta area di tessuto meristematico il quale occupava anche porzione di una gibbosità laterale, dove spiccavano cordoni di procambio alcuni dei quali con elementi a pareti lignificate (tav. III, fig. 8 *l*). A contatto col cono si scorgevano i residui della pianta ospite in via di degenerazione e tra questi dei vasi. Il corpo legnoso poi era molto più sviluppato nelle altre parti che in quella confinante col meristema: quivi spiccavano pochi vasi e per giunta al loro esterno non c'era affatto traccia, per circa 180°, di cambio e di formazioni cribrose. Ora la spiegazione di tutti questi fatti mi sembrerebbe la seguente: il cono era arrivato una volta al legno, ma la produzione di tessuto meristematico dovuta alla divisione delle cellule dei raggi e del parenchima legnoso, che nello *Smyrnium olusatrum* sono abbondanti e a pareti non lignificate, ha fatto sì che la sua punta se ne trovasse poi discosta. Ne è così risultata una disseminazione dei vasi, alcuni restando aderenti al cono, altri al corpo legnoso centrale. Anzi parecchi degli elementi a pareti lignificate che spiccano nei cordoni di procambio ricordati sono vasi vecchi confinati là, per la medesima ragione: si presentano obliqui e talora decisamente longitudinali. In altri casi di maggiore complicazione ho visto il tessuto meristematico sotto forma di una larga zona dividere completamente per metà il corpo legnoso dello *Smirnium*. Però non sempre avviene così: ho assai di frequente incontrato austorî in cui il meristema di cicatrizzazione aveva la forma ordinaria di una fascia unica circondante più o meno incurvata sotto il fellogeno: sono quelli prossimi a cadere e si può pensare che essi abbiano attraversato degli stadi simili ai qui sopra descritti attraverso i quali si è compiuta la ricostituzione dei tessuti degenerati per azione del parassita.

*
* *

Di alcuni contenuti degli austori. — Ai contenuti degli austorî d'*Osyris alba* accenna il Fraysse nelle sue note (1). Tra quelli di cui io qui appresso mi occupo egli ricorda solo l'amido, l'olio e l'ossalato di calcio, ma parla invece della distribuzione dello zuccaro e di tre diastasi diverse: amilasi, cellulasi, e fermento gommico, alla seconda delle quali attribuisce lo scioglimento che, per far posto

(1) Nota 1ª, C. 2, 6, pag. 291. Nota 2ª, A, pag. 318.

all'avanzarsi del parassita, avviene dei tessuti dell'ospite. Le mie osservazioni, ripetute varie volte nel corso di un anno si sono per ora limitate all'olio, al tannino, all'ossalato di calcio, alla sostanza gialla sopra ricordata ed a contenuti speciali che ho avuto campo di rilevare in austorî impiantati su *Viburnum*.

E per quel che riguarda l'amido e l'olio se ne notano sempre nel periodo di massima attività degli austorî: anzi siffatti contenuti sono tanto più copiosi quanto più gli austorî sono giovani. Fraysse (1) avrebbe constatato il contrario per l'amido ed io non so se ciò dipenda dal fatto che gli stadî giovani da lui esaminati lo siano anche più di quelli nei quali io mi sono incontrato.

Le regioni nelle quali l'amido è più abbondante ed addensato sono: nella radice madre il parenchima della corteccia secondaria, e nell'austorio le file di cellule parenchimatiche che in sezione longitudinale costeggiano i fasci od i cordoni procambio. Di più sempre copioso è nel parenchima corticale e nella zona d'accrescimento basale. Nel midollo tra i due cordoni vascolari, specialmente nella parte superiore, è ordinariamente poco: nel cono ed in particolare nelle cellule tubolose io ne ho visto, se non abbondante, parecchio e non semplicemente delle traccie, come è avvenuto al signor Fraysse (2): soltanto i granuli sono molto piccoli e talvolta proprio minuti.

L'olio apparisce sempre meno abbondante. È sparso in genere in tutti i tessuti nelle stesse cellule che contengono l'amido, ma d'ordinario spicca particolarmente addensato nel parenchima corticale della radice madre e nella porzione superiore delle file di cellule costeggianti i fasci od i cordoni di procambio dell'austorio. Di frequente abbonda anche nel cono di penetrazione e nei lobi del disco esterno. Le goccioline di quest'olio grasso reagiscono coll'acido osmico: però vi sono talora alcune goccioline, visibili specialmente dopo la bollitura in acqua, che rimangono insensibili: ma la reazione avviene subito riscaldando il preparato. Esse si colorano col Sudan III e resistono all'alcool assoluto ed all'idrato di cloralio.

Amido ed olio vanno diminuendo col progredire dell'età dell'austorio; ma finchè questo è in attività l'uno e l'altro sono presenti, anche quando la pianta ospite ne è sprovvista.

E nella pianta ospite la regione che ho chiamata alterata ne è ordinariamente priva, anche quando ce n'è in tutto il restante della sezione. Questo fatto l'ha rilevato anche Fraysse (3). Non di

(1) Nota 2ª, A 2, pag. 318.
(2) Nota 2ª, A 1, pag. 318.
(3) Nota 2ª, A 3, pag. 318.

rado si trovano completamente esauriti i bordi rialzati della corteccia compresi fra i dischi esterno ed interno.

Il tannino, qualunque sia la quantità che se ne trovi nell'ospite, non l'ho mai incontrato negli austorî giovanissimi senza cono ed in attiva moltiplicazione: negli altri aumenta sempre con l'età fino a divenire abbondantissimo nei vecchi. Le regioni dove si presenta più copioso sono: nella radice madre, il parenchima corticale; nell'austorio, i vasi e gli strati corticali situati immediatamente sotto il sughero.

Anche l'ossalato di calcio aumenta coll'età dell'austorio. Mentre le druse predominano nel tessuto corticale, nei fasci e nel midollo s'incontrano di preferenza cristalli isolati: in ciascuna cellula cristallofora v'è una drusa od un cristallo.

La sostanza gialla che abbiamo visto riempire il lume degli elementi dell'ospite contigui al parassita, col progredire dell'età dell'austorio si trova anche nella porzione terminale a contatto con l'ospite delle cellule tubolose ed in una o più file di cellule del parenchima corticale della radice madre. Negli austorî vecchi se ne vede abbondante anche in parecchie cellule corticali.

Nelle sezioni longitudinali di austorî, se non vecchi, abbastanza avanzati nello sviluppo, un po' al disopra della biforcazione del cordone tracheidale, apparisce un gruppo speciale di cellule di colore rossastro, a pareti sottili, contenenti del tannino.

Contenuti speciali di ignota natura ho avuto campo di rilevare nei fasci degli austorî impiantati su *Viburnum tinus*. Negli austorî molto vecchi le cellule parenchimatiche a pareti sottili che si trovano fra gli elementi a membrane lignificate sono riempite di una sostanza continua e compatta degradante dal giallo al verde azzurrognolo, mentre nel parenchima legnoso spiccano delle granulazioni bianche. La sostanza giallo-verdognola è esclusiva degli austorî vecchi: le granulazioni invece s' incontrano anche negli austorî adulti, ma mancano assolutamente in quelli molto giovani. Nelle cellule dove si trovano siffatti contenuti non si scorge mai olio od amido (1).

(1) Le granulazioni non si colorano col Sudan III, nè colla fucsina acida e coll'eosina, non reagiscono coll'acido osmico, ma si colorano in giallo pallido con una soluzione di iodio. La soluzione di potassa caustica anche al 50 %, così a caldo che a freddo ne rigonfia leggermente alcune, mentre ne lascia inalterate la maggior parte. L'acido solforico diluito al 50 % non le attacca, ma concentrando gradatamente la soluzione ad un certo punto si nota nei granuli situati ai bordi della sezione, e quindi liberi o quasi, un leggero rigonfiamento il quale

*
* *

Durata e dimensioni degli austori. — Vi sono dei contenuti pertanto (amido ed olio) che diminuiscono, altri invece (tannino, ossalato di calcio, sostanza gialla, contenuti speciali degli austorî su *Viburnum*) i quali aumentano coll'età dell'austorîo: la loro presenza e quantità può quindi fornire dei criteri per giudicare, se non dell'età assoluta, di quella relativa di questi organi. Altri se ne possono dedurre dalle condizioni di conservazione dei diversi tessuti. Così, invecchiandosi gli austorî, aumenta il numero dei cordoni di cellule schiacciate, formandosene ai due lati del cono e lungo i lobi del disco più interno: compariscono delle cavità, una delle quali quasi sempre nel parenchima centrale, e s'iniziano delle soluzioni di continuità fra l'austorio e la pianta ospite. Di più le cellule tubolose ispessiscono considerevolmente la parete a contatto con l'ospite e la zona sugherosa si fa più potente e più scura.

Ma l'età degli austorî, per quanto abbiamo già detto, nelle dicotiledoni si può desumere con più precisione dalla disposizione delle zone legnose dell'ospite e precisamente dal numero o di quelle che sono superiori ai lobi del disco, o di quelle che sono semplicemente esterne alla prima attaccata dal parassita.

In base a siffatti criteri si può constatare che la durata degli austorî è minima nelle piante ospiti a legno secondario con pochi elementi meccanici, massima in quelle con legno secondario compatto. E nelle prime gli austorî, anche quando hanno cessato di funzionare, non presentano mai i tessuti così degenerati come nelle seconde, nè la zona sugherosa assume un aspetto così intensamente bruno come per esempio nella *Quercus* o *Viburnum*. Di più in esse la comparsa del meristema di cicatrizzazione è assai più precoce, talchè è difficile incontrare austorî su piante di questo genere nelle quali non sia presente. Nello *Smyrnium olusatrum* nei molti che ho sezionati, in una forma o nell'altra, non mi è mai accaduto di vederlo mancare; era sempre molto sviluppato ed in continua-

si accentua quando l'acido è concentrato o quasi: si vedono allora gonfiati, sformati, colorati in giallo bruno. Resistono inoltre all'acido cloridrico diluito e concentrato; alla soluzione d'idrato di cloralio, all'etere solforico e ad una bollitura, anche se prolungata, in acqua.

La sostanza grigio-verdognola poi resiste così all'acido cloridrico che solforico diluiti e concentrati, all'idrato di potassio anche al 50 % ed alla bollitura in acqua anche se prolungatissima.

zione col fellogeno e ciò spiega la facilità con cui gli austorî stessi si staccano. Nelle dicotiledoni invece a legno secondario compatto è possibile trovare sopra i lobi del disco interno da una a sei cerchie legnose (*Laurus nobilis*) senza l'accenno, almeno nelle sezioni assili, al meristema in discorso.

Fra tutte le piante ospiti da me esaminate quella su cui la durato degli austorî è minima credo sia lo *Smyrnium olusatrum;* forse vi vivono appena un anno: i più vecchi poi li ho incontrati sulla *Quercus robur:* i prossimi a cadere mostravano pur essi un'età variabile fra i cinque o sei anni. Però sul *Laurus nobilis* un austorio in piena attività ne contava sei.

E si può sempre in base ai criterî su riferiti rilevare come le dimensioni degli austorî non sono generalmente in rapporto con l'età: austorî piccoli e grandi possono essere indifferentemente giovani e vecchi. Solo in parecchi casi (*Viburnum, Medicago, Lotus, Rubia tinctorum* in struttura secondaria, *Fraxinus ornus*, ecc.) ho osservato una relazione diretta fra le dimensioni dell'austorio e e quelle della pianta ospite; mentre in altri casi (*Quercus*, *Smyrnium*, *Spartium* ed in genere le piante ospiti nelle quali la zona sugherosa è molto resistente) ciò non avviene, ma, come ho già rilevato, si possono incontrare austorî dalle dimensioni molto grandi che non hanno perforato ancora i tessuti dell'ospite.

Dal Laboratorio Botanico del Regio Istituto Superiore Agrario di Perugia; luglio 1905.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III

Nelle varie figure della tavola: *a* indica la zona sugherosa dell'austorio *b* il parenchima corticale, *c* i cordoni di cellule schiacciate, *d* il midollo, *e* i fasci, *f* il cono di penetrazione. — Gli elementi della pianta ospite colorati in nero sono ripieni di sostanza gialla.

Fig. 1. — Sezione longitudinale di austorio impiantato su radice a fittone di *Medicago sativa.*

Fig. 2. — Sezione longitudinale di austorio impiantato su radice laterale di *Medicago sativa: g* cavità aerifere.

Fig. 3 e 4. — Sezioni longitudinali di austorî impiantati su radici di *Asparagus officinalis*: *g* anello di fibre circondante l'endodermide che in parte è rimasta attaccata ai bordi rialzati per l'azione del parassita, *h* fessure dei bordi rialzati dell'anello, *i* zona sugherosa della radice ospite.

Fig. 5 e 6. — Sezioni longitudinali di austorî impiantati su radici di *Osyris alba*: *g* regione dove è in quantità eccezionale sviluppato il fellogeno, *h* zone legnose i cui elementi hanno le pareti ancora di cellulosi, *i* isolotto legnoso normalmente sviluppato al contatto col cambio, *l* cavità aerifere.

Fig. 7. — Piccola porzione di sezione longitudinale di austorio impiantato su radice a fittone di *Medicago sativa:* le cellule tubolose penetrano nel corpo legnoso cansando le fibre e cercando di raggiungere gli elementi parenchimatici che circondano i vasi. Gli elementi tratteggiati contengono sostanza gialla, ma meno abbondante ed intensa che gli elementi colorati in nero cupo.

Fig. 8. — Sezione longitudinale di austorio impiantato su *Smyrnium olusatrum*: *g* cavità aerifere, *h* residui della pianta ospite in via di degenerazione, *i* area occupata dal tessuto meristematico sviluppato in modo eccezionale, *l* cordoni di procambio, *m* libro della pianta ospite.

L'azoto ammoniacale e l'azoto nitrico nello sviluppo del Mais

Esperienze del dott. Marco Soave

Il nitrato di sodio e il solfato d'ammonio sono tuttora i due concimi azotati speciali che si contendono il campo; e i pratici hanno da tempo indicato il modo più appropriato del loro impiego. Il nitrato di sodio, per il quale il potere assorbente del terreno è nullo, va distribuito esclusivamente in quel periodo di tempo e in quella misura nella quale può essere prontamente usufruito dalle piante; per esempio, in primavera in copertura sui cereali, a dosi frazionate possibilmente e con intervalli di parecchi giorni : nel caso del solfato di ammonio che come tale il terreno è capace di trattenere, al pari di altre sostanze, tenacemente, il pericolo di disperdimento è più remoto e nella sua distribuzione si può avere maggiore libertà di scelta, tanto che alcuni agronomi non si peritano di consigliarne l'impiego parziale anche in autunno per i cereali vernini.

Quanto al modo di penetrare in circolo nelle piante, se gli studiosi furono subito concordi per ciò che si riferisce all'azoto nitrico che sarebbe assorbito tal quale, non avvenne altrettanto per rispetto all'azoto ammoniacale: sostenendo alcuni che anche l'azoto ammoniacale potesse essere assorbito tal quale; altri che potesse essere assorbito soltanto dopo di avere subito nel terreno la ossidazione in azoto nitrico.

E la questione non è soltanto di interesse teorico, ma ha una importanza pratica. La nitrificazione, cioè la trasformazione dell'azoto organico del terreno e dell'azoto ammoniacale, in azoto nitrico, non è soltanto un processo chimico puro di ossidazione dovuto

all' intervento spontaneo dell'ossigeno atmosferico; ma è un fenomeno chimico fisiologico, dovuto cioè all' attività di speciali microrganismi, fenomeno che si inizia e si compie bene soltanto allorquando si verifichino determinate condizioni generali.

Un mezzo poroso e ben aerato, com' è il terreno, specialmente negli strati superiori che meglio approfittano dei lavori agricoli, un certo grado di umidità, temperatura conveniente, reazione leggermente alcalina sono le circostanze che meglio favoriscono il fenomeno della nitrificazione: invece, se la temperatura è al di sotto di certi limiti, come nell' inverno o nell'autunno avanzato, negli strati profondi e meno aerati, nei terreni saturi di acqua o sommersi (risaie) e quindi privi di aria o quasi, nei terreni a reazione acida, la nitrificazione o non avviene affatto, o si compie in modo molto imperfetto.

Se fosse quindi accertato che l'azoto ammoniacale può essere usufruito direttamente, senza bisogno di essere prima nitrificato, si avrebbe una maggiore sicurezza e una più chiara norma, anche nell' impiego del solfato d'ammonio. Così nella coltura del mais il solfato d'ammonio, distribuito parte alla semina parte alla rincalzatura, potrebbe con maggiore tranquillità d'animo essere sempre sostituito al nitrato sodico, evitando l' inconveniente verificatosi la primavera scorsa, eccezionalmente piovosa, nella quale molti coltivatori non arrischiarono di fare alla rincalzatura la concimazione con nitrato sodico, per le condizioni sommamente precarie del momento; e là dove venne con grave dispendio eseguita, non si ebbero i risultati attesi. Così dicasi della concimazione primaverile del frumento, che non è sempre possibile fare al momento opportuno col nitrato sodico, mentre per lo stesso frumento potrebbe essere addottata su più vasta scala la pratica di somministrare fin dall'autunno piccole porzioni di solfato d'ammonio, allo scopo di avere piantine più robuste, più vigorose, più resistenti all' inverno e che in primavera talliranno anche meglio: al quale riguardo posso affermare di avere avuto, da alcune esperienze di grande coltura fatte lo scorso anno, esito molto favorevole, esito che a quest'ora si può dire già confermato anche da esperimenti tuttora in corso. Il frumento trattato alla semina con solfato d'ammonio, nella proporzione di kg. 90 a 100 per ettaro si mostra già fin d'ora (dicembre) più rigoglioso che non quello delle parcelle di confronto rimaste senza solfato ammonico: nelle piantine a sviluppo più rigoglioso delle prime parcelle si è già compiuto il cestimento di cui non si ha indizio nelle piantine delle parcelle seconde. Il che costituisce un non lieve vantaggio per i frumenti a semina rada, dove il cestimento deve

essere provocato e favorito colle erpicature e colle concimazioni azotate primaverili, pratiche non sempre effettuabili nelle condizioni più opportune.

Gli esperimenti sono fatti in terreni coltivati in rotazione con leguminose, ma dai quali da molti anni, per necessità di cose, è esclusa la concimazione con stallatico.

Le classiche esperienze di A. Müntz, in seguito alle quali egli concludeva che i vegetali superiori possono assorbire direttamente colle radici l'azoto ammoniacale, e che la nitrificazione non è condizione indispensabile per la loro utilizzazione, erano state fatte con terreno convenientemente preparato e dove la sostanza azotata era rappresentata appunto da solfato d'ammonio. Ma alle esperienze di Müntz si poteva fare l'obbiezione che, se anche non si trovavano nitrati nei vasi di coltura alla fine della esperienza, non si poteva con ciò escludere che non se ne fossero formati durante lo sviluppo delle piante e che, essendo essi preferiti ai sali ammoniacali, non fossero stati assorbiti man mano che si originavano.

È per ciò che le esperienze di Müntz vennero riprese alcuni anni più tardi da P. Mazé il quale opera con soluzioni nutritive sterili, nelle quali mette a confronto pesi eguali di solfato d'ammonio e nitrato sodico. La pianta scelta è il maïs: i risultati confermano quelli di Müntz, ma lasciano tuttavia supporre che i nitrati costituiscano un concime superiore al solfato d'ammonio, allorquando si impiegano a forte dose.

Del resto il problema dell'assorbimento diretto dell'azoto ammoniacale per le radici, ha dato luogo ad un numero grande di ricerche, anche perchè si riattacca strettamente ad una questione della massima importanza biochimica e cioè la formazione delle sostanze albuminoidi o proteiche nelle piante.

E a questo proposito in maggioranza gli autori sono concordi nell'ammettere che, per entrare a far parte della molecola complessa delle sostanze proteiche, l'azoto dei nitrati debba prima passare allo stato di azoto ammoniacale: i nitrati assorbiti per le radici sarebbero dunque nell'interno delle piante ridotti in ammoniaca, riduzione che avverebbe specialmente nelle foglie, quantunque non sia escluso che possa aver luogo anche negli altri organi, e più facilmente alla luce che all'oscuro. Dall'ammoniaca poi, secondo i più, si originerebbe asparagina, secondo altri amidoacidi diversi, come primi prodotti organici tendenti all'albumina.

Alcuni pochi autori non ammettono sempre la riduzione dei nitrati in ammoniaca e in alcuni casi speciali soltanto poi, si sarebbe dimostrata la ossidazione dell'ammoniaca in acido nitrico.

Nella applicazione pratica il confronto fra nitrato di sodio e solfato d'ammonio ha dato i risultati più disparati, prevalendo ora l'azione dell'uno ora dell'altro prodotto.

Pagnoult con esperimenti su rape, lino, trifoglio, canapa, avena trova che l'azoto ammoniacale è di molto superiore all'azoto nitrico.

Kirchner con esperienze triennali comparative con frumenti trova che è superiore il nitro.

M. Nagaska vede nella coltura del riso (e di altre piante di palude) un'azione di gran lunga migliore col solfato d'ammonio che con i nitrati. Ponendo come 100 il valore dell'azoto ammoniacale, quello dei nitrati è uguale a 40 per il riso, a 37 per il juncus, a 33 per la sagittaria.

P. Wagner nell'opuscolo « Risposte a questioni intorno alla concimazione », pone il solfato ammonico dopo al nitrato sodico, e cerca di stabilire a quali cause sia da attribuirsi la minore azione dal primo sale.

J. Howell ha fatto esperienze di coltura intensiva del frumento con concimi chimici, operando su 30 superficie diverse di grande estensione. Il più forte rendimento lo si ebbe dalla miscela fatta con solfato d'ammonio, superfosfato, cloruro potassico.

E così, sfogliando la letteratura, si potrebbero radunare numerosi altri esempi, a dimostrare l'incostanza dei risultati ottenibili dipendentemente dalle condizioni diverse di esperimento, per rispetto alle piante, per rispetto alla natura del terreno, per rispetto alla località, ecc.

Avendone l'opportunità, ho istituito alcune esperienze per meglio precisare il comportamento del solfato d'ammonio verso il maïs; e tali esperienze vennero fatte in confronto col nitrato sodico, operando sia in soluzione acquosa, sia in vasi con terra. A differenza del Mazé io ho messo a confronto non quantità uguali dei due sali, ma quantità uguali di azoto: e ad evitare le obiezioni fatte alle esperienze di Müntz, io ho disposto le cose in modo da poter verificare, a più riprese durante il periodo vegetativo, nei vasi con terra trattati con solfato d'ammonio, la esistenza o meno di acido nitrico prodottosi per fenomeno di nitrificazione.

Io spero che queste esperienze siano per riuscire un contributo non inutile per la risoluzione della questione, almeno per quanto ha rapporto colla pianta del maïs.

. Nelle mie esperienze dovendo innanzi tutto evitare la nitrificazione del solfato ammonico le prime cure vennero dedicate ai semi,

i quali scelti fra i più promettenti vennero lavati per bene, e immersi per 10 minuti in una soluzione di sublimato corrosivo al mezzo per mille: di qui vennero trasportati e lasciati in bagno in acqua sterile per 36 ore in modo da ottenere un conveniente rigonfiamento e poi messi a germinare fra cotone pure sterile. Sono questi semi nei quali la germinazione era in modo promettente avviata che vennero poi trasportati nei vasi di esperimento.

Per le esperienze in soluzione acquosa io mi servo da parecchio tempo di vasi preparati appositamente in vetro giallo e sui quali esternamente è applicata una vernice nera. I vasi di dimensioni diverse a seconda delle piante di esperimento sono cilindrici e muniti di una specie di coppa mobile che si adatta perfettamente, coppa forata, con un corto gambo a mo' di imbuto: in questo gambo si può fissare mediante cotone la pianta in modo che la radice peschi facilmente nel liquido nutritizio, mentre d'altro lato ponendo nella coppa, man mano che il fusticino cresce, della sabbia sterile, si ottiene che la pianta può mantenersi eretta senza bisogno di altro sostegno.

Questi vasi così preparati vengono posti poi in vasi comuni di terra più grandi i quali sono provvisti di un coperchio formato da un disco in legno con un foro centrale e spaccato per metà, in modo che le due parti possono combaciare perfettamente. Per il foro centrale fuoresce la piantina in via di sviluppo; lo spazio libero è chiuso con cotone.

Si ha con questa disposizione il vantaggio di avere le radici in perfetta oscurità, condizione questa necessaria per il buon andamento di questo genere di esperienze e si sottrae la soluzione nutritizia ai cambiamenti troppo bruschi e allo elevarsi troppo grande della temperatura dipendentemente della azione diretta dei raggi solari sui vasi di vetro.

In queste esperienze col maïs essendo le riserve del seme abbondanti, si tennero da principio per alcuni giorni le radici immerse nell'acqua potabile sterile anzichè nella soluzione nutritizia, la quale venne in seguito per alcuni altri giorni impiegata diluita a metà. La soluzione era preparata impiegando per 25 litri di acqua sterile gr. 7.5 di cloruro di potassio, gr. 7.5 di solfato di magnesio, gr. 7.5 di fosfato acido di potassio, gr. 3 di solfato di calcio: al liquido si aggiungeva poi qualche goccia di percloruro di ferro e di acido fosforico diluito fino ad avere reazione manifestamente acida. Mediante un sifone a rubinetto la soluzione si faceva poi arrivare dal recipiente dove era conservata nei vasi di esperimento, i quali avevano in questo caso la capacità di circa 1 litro.

La soluzione era naturalmente completata in alcuni vasi col solfato ammonico, in altri con nitrato sodico: e volendo sperimentare, come si disse, con quantità uguali di azoto, per comodità di distribuzione ho preparato in acqua sterile due soluzioni le quali volume a volume si corrispondessero nel loro tenore in azoto.

Sciogliendo gr. 38.82 di solfato d'ammonio puro e rispettivamente gr. 50 di nitrato sodico puro in c. c. 150 di acqua, avevo due liquidi dei quali ogni centim. cubico corrispondeva a gr. 0,0549 di azoto.

La soluzione nutritizia veniva rinnovata nei vasi di esperimento ogni 8 giorni nel primo periodo vegetativo, in seguito ogni 4 o 5 giorni; in questi intervalli di tempo si aveva inoltre cura di sostituire ogni giorno con acqua sterile quella che veniva consumata allo scopo di evitare una concentrazione troppo grande della soluzione; e ciò, specialmente verso il finire della esperienza, quando le piante essendo molto sviluppate si aveva necessariamente un consumo notevole di acqua.

Per gli esperimenti in terra si scelgono dei vasi di capacità di circa 5 litri che si riempiono con terra di medio impasto ottenuta mescolando in opportune proporzioni della sabbia silicea e della terra tipica argillosa vergine, che non aveva cioè sopportato mai vegetazione di sorta.

L'azoto organico di questo terreno è trascurabile e un campione sottosposto a lavatura dimostra di non contenere traccia di azoto nitrico.

Alla terra di ciaschedun vaso si unisce una miscela concimante fatta con cloruro potassico gr. 1.5, solfato di magnesio gr 1.2, fosfato di calcio gr. 9.

Così preparati i vasi sono posti in stufa e mantenuti per 3 ore a temperatura fra 120° e 180°: dopo raffreddamento si innaffia ognuno con acqua sterile fino a rifiuto e in ognuno si porta colle dovute cautele uno dei semi in via di germinazione e dei quali è stato detto precedentemente. Dopo alcuni giorni essendo i fusticini sufficientemente sviluppati si sostituiscono alle lastre di vetro colle quali i vasi erano rimasti protetti, i coperchi in legno dei quali è stato detta parola, muniti di foro centrale, per il quale i fusticini stessi trovano la loro via di uscita: un po' di cotone col quale si circondano accuratamente i fusticini serve, per quanto è possibile, di protezione contro l'intervento di nitrificatori nei vasi destinati ad essere trattati poi con il solfato d'ammonio.

Anche qui la somministrazione dell'azoto ammoniacale e nitrico era fatta nel corso dell'esperimento mediante le soluzioni a titolo noto e delle quali pure è stato detto precedentemente.

I vasi di esperimento erano lasciati all'aperto nel giardino del laboratorio, protetti da un telaio con fitta rete metallica sulla quale si poteva all'occorrenza, in caso di pioggia, cioè, o di minaccia di temporale, distendere una tela impermeabile.

Con queste disposizioni e con queste precauzioni le esperienze poterono essere continuate nelle migliori condizioni per un periodo di più che 50 giorni.

Tanto allo esperimento in soluzione acquosa che a quello in terra venne destinata una doppia serie di vasi; i due primi segnati col n. 1 dovevano servire da controllo e non dovevano ricevere traccia di azoto: i due segnati col n. 2 e due segnati col n. 3 dovevano ricevere azoto nitrico, quelli segnati 4 e 5 azoto ammoniacale.

Al momento della prima somministrazione di azoto, e cioè 10 giorni dopo l'inizio della germinazione, si hanno dunque 10 vasi per la coltura in soluzione acquosa e 10 per la coltura in terra e in ogni vaso una piantina in ottime condizioni di sviluppo. Le piantine hanno fusticino da 20 a 25 centim. di altezza con 3 o 4 foglioline: quelle in soluzione acquosa hanno sistema radicale molto promettente.

Ai vasi n. 2 vennero dunque aggiunti 2 c. c. di soluzione di nitrato sodico per ognuno, corrispondenti a gr. 0.1098 di azoto, ai vasi n. 3 si aggiunsero c. c. 3 della stessa soluzione, corrispondenti a gr. 0.1647 di azoto; e così vennero aggiunti ai vasi n. 4, 2 c. c. per ognuno di solfato d'ammonio e 3 c. c. per ognuno ai vasi n. 5 in modo da avere rispettivamente una quantità uguale di azoto.

Per brevità mi limiterò a riportare alcune soltanto delle osservazioni fatte durante il periodo delle esperienze.

Esperienze in soluzione nutritizia. — Dopo 6 giorni dalla somministrazione dell'azoto, si nota che le piantine meno sviluppate sono quelle di controllo dei vasi n. 1 in cui la somministrazione non ebbe luogo. Le piantine più promettenti sono quelle trattate con solfato d'ammonio: il sistema radicale è molto ben sviluppato e le foglie sono intensamente verdi. Nelle piantine con nitrato sodico, invece il verde delle foglie anche qui molto pronunciato nei giorni precedenti, lascia ora luogo a una tinta giallo pallida.

Al domani, e cioè dopo 7 giorni dalla somministrazione d'azoto, questa alterazione è tanto accentuata specialmente nei vasi n. 3, da destare seria preoccupazione per la sorte delle piantine stesse.

Colle dovute cautele si preleva da ognuno dei vasi in esperimento un campione di liquido: si trova che mentre il liquido dei vasi n. 1 è tuttora acido alle cartine di tornasole, l'acidità è manifestamente accresciuta nel liquido dei vasi n. 4 e 5 (solfato d'ammonio) mentre la reazione si è fatta alcalina nel liquido dei vasi n. 2 e 3 (nitrato sodico).

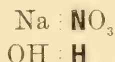
L'avvenuto mutamento di reazione è ben evidente se si fa l'esperienza di confronto mettendo nei liquidi, come indicatore, qualche goccia di soluzione diluita di acido rosolico.

L'alterazione in alcuni vasi quasi improvvisa nel colore verde delle foglie delle piante trattate con nitrato sodico doveva dunque, con ogni probabilità, coincidere con il mutamento di reazione del liquido.

C. c. 100 di detto liquido richiedono per essere neutralizzati (indicatore l'acido rosolico) c. c. 0.9 di acido ossalico $^1/_2$ N.

Questa osservazione sperimentale è una conferma della divisione fisiologica di Mayer, secondo cui i sali assorbibili dalle piante possono essere distinti in *sali acidi e sali basici*, a seconda che la parte utilizzata è rappresentata rispettivamente dall'acido o dalla base costitutiva del sale; con che si attribuisce alle parole *sale acido* e *basico* un significato tutto affatto diverso da quello che esse hanno nel linguaggio chimico puro.

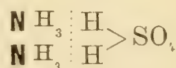
Nel caso del nitrato sodico occorre dunque ammettere che le radici, almeno nelle condizioni di esperimento nostro, non assorbano integra la mollecola $Na\,NO_3$; ma che preceda la scissione della molecola stessa contemporaneamente a un'altra d'acqua



$$\begin{matrix} \mathrm{Na} & \vdots & \mathbf{N}\mathrm{O_3} \\ \mathrm{OH} & \vdots & \mathbf{H} \end{matrix}$$

per cui è resa libera e inutilizzata la parte basica $Na\,OH$ e assorbita soltanto la parte acida HNO_3 contenente l'elemente utile, l'azoto. Così, per rispetto alle piante, il nitrato sodico sarebbe un sale basico.

Nel caso del solfato d'ammonio la molecola $(NH_4)_2\,SO_4$ sarebbe scissa nello stesso senso



$$\begin{matrix} \mathbf{N}\mathrm{H_3} & \vdots & \mathrm{H} \\ \mathbf{N}\mathrm{H_3} & \vdots & \mathrm{H} \end{matrix} > SO_4$$

ma qui la parte assorbita sarebbe la parte basica NH_3 contenente l'elemento utile.

La parte acida $H_2\,SO_4$ va ad accrescere l'acidità iniziale del liquido di coltura.

Il solfato d'ammonio per rispetto alle piante, sarebbe dunque un sale acido.

Fatta dunque la constatazione della quale è più sopra detta parola, a evitare un'ulteriore azione nocevole si rinnova in tutti i vasi la soluzione nutritizia addizionata, là dove era il caso, rispettivamente di nitrato sodico o di solfato ammonico nelle proporzioni già indicate. A impedire poi il rinnovarsi dell' inconveniente verificato nel primo periodo, si venne nella determinazione di aggiungere ogni giorno ai vasi col nitrato sodico alcune goccie di soluzione diluita di acido fosforico in modo da assicurare la reazione acida nel liquido di coltura. Le piantine riacquistarono in breve il loro aspetto normale e per il resto della esperienza non si ebbe più alcun accenno di alterazione nel colore verde delle foglie.

Quantunque fossero state prese tutte le precauzioni ad evitare nei vasi a solfato ammonico la nitrificazione è naturale che si pensasse, durante l'esperimento, di verificare, con opportuni saggi, la presenza o meno di azoto nitrico. Quasi ogni giorno si prelevavano perciò ora da uno ora da un altro vaso piccoli campioni di liquido sui quali si praticavano le reazioni più sensibili per la ricerca dei nitriti e dei nitrati. Fra le reazioni per l'acido nitrico si dava la preferenza a quella che ha luogo coll'acido solfo anilico e solfato di α naftilamina.

Per l'acido nitrico si impiegava come reattivo la brucina.

Analogo esame si faceva sul liquido residuo, ogni volta che la soluzione nutritizia veniva rinnovata. È così che si potè accertare che durante tutto il periodo dell'esperienza non si ebbe mai in questi vasi a soluzione acquosa nemmeno un lontano accenno di nitrificazione dell'azoto ammoniacale.

Esperienza in terra. — Dopo 6 giorni dalla somministrazione dell'azoto, si nota che anche qui le piantine meno sviluppate sono quelle dei vasi di controllo n. 1: la differenza però fra queste e quelle trattate con concimi azotati, è meno accentuata che fra le corrispondenti della esperienza in soluzione acquosa. E così per ora non è possibile rilevare una differenza qualsiasi fra le piantine regalate di azoto ammoniacale e quelle trattate con azoto nitrico.

Quelli impiegati all' esperimento, come si disse, erano vasi comuni di terra provvisti sul fondo di un foro centrale di scolo: erano stati posati ciascuno in una piatta scodella pure di terra, ma si aveva nella innaffiatura l'avvertenza di non impiegare mai una quantità di acqua tale che venisse a fuoruscire.

Era più che necessario poter accertare anche qui se, colle precauzioni prese, si fosse conseguito l'intento di mantenere inalterato il solfato d'ammonio.

Tre vasi, uno segnato n. 1 (controllo) un altro segnato n. 3 (nitrato sodico), il terzo segnato n. 5 (solfato d'ammonio) vengono portati in laboratorio e sottoposti, colle dovute precauzioni, a lavatura mediante acqua sterile: i vasi sono disposti sopra imbuti in modo che l'acqua che cola è radunata in palloni di vetro sottostanti.

La lavatura si continua fino ad avere nei singoli palloni la stessa quantità, (1 litro) di liquido. È sul liquido così raccolto dal vaso n. 5 che si fanno i saggi per la ricerca dei nitriti e dei nitrati. Come si comprende, la lavatura era necessaria che venisse fatta anche in uno dei vasi trattati con nitrato sodico, allo scopo di avere termini di paragone per il seguito della esperienza.

In questo primo saggio intanto non si ebbe nel liquido proveniente dal vaso a solfato ammonico, indizio della presenza di prodotti di nitrificazione: si ebbe invece molto netta la reazione dell'ammoniaca la quale, in queste circostanze, non era trattenuta in modo completo dal terreno. Nel liquido proveniente dal vaso n. 3, si aveva invece come era prevedibile, molto intensa la reazione dell'acido nitrico.

Si aspettava a riportare in giardino i vasi d'esperimento, uno o due giorni, quando cioè si fosse fatto riassorbire dalla terra di ognuno, il rispettivo liquido di lavatura: dei quali liquidi era previamente assicurata la sterilità mediante ebullizione per dieci minuti.

Era supponibile che un uguale risultato si sarebbe ottenuto anche dagli altri vasi delle serie che si erano trovati fino a quel momento nelle stesse precise circostanze: ed è su questi vasi che veniva fatto in seguito per turno lo stesso trattamento di lavatura.

Quello descritto nelle pagine precedenti è il procedimento impiegato in tutto il corso delle mie esperienze allo scopo di seguire il più vicino che fosse possibile la sorte del solfato d'ammonio. Nelle prove in soluzione acquosa, questa a maggior garanzia di successo, come si disse, veniva frequentemente rinnovata: nelle prove in terra, e nei vasi a ciò destinati, si andavano ogni tanto aggiungendo porzioni equivalenti di nitrato sodico e di solfato ammonico.

Per quanto si riferisce allo sviluppo graduale delle piante riporterò ancora alcune delle oservazioni fatte e registrate, mentre le figure qui unite possono dare un'idea più precisa dei risultati ottenuti.

Esperienza in soluzione nutritizia. — Dopo 19 giorni dalla prima somministrazione di azoto le piantine di controllo hanno segni evidenti di deperimento: il fusto, esile, misura 48 cent.

di altezza, ha foglie poco sviluppate con tinta gialla rossigna caratteristica nelle piante che hanno fame di azoto: le due foglie più vecchie sono disseccate.

Il comportamento della parte aerea in queste piante contrasta notevolmente col sistema radicale che è molto ben sviluppato, molto più di quanto non sia quello delle piante a nutrimento completo.

In soluzione acquosa.



a *b* *c*

a Controllo senza azoto — *b* Azoto nitrico — *c* Stessa quantità azoto ammoniacale.

Le piante trattate con nitrato sodico sono in condizioni ottime di sviluppo; fusto di 1.5 centim. di diametro, foglie larghe prosperose, altezza di 50 centim. Il sistema radicale buono.

Le piante trattate con solfato ammonico sono notevolmente più sviluppate e prospere che le precedenti: foglie di un verde cupo,

fusto robusto e turgido di 2 centim. di diametro e 80 centim. di altezza. Anche qui sistema radicale buono.

Esperienze in terra. — Le condizioni sono pressochè identiche a quelle sopra indicate per le colture in soluzione nutritiva.

Le piante di controllo danno anche qui segno evidente di deperimento: e anche qui quelle trattate con solfato ammonico la vincono nello sviluppo e sono più promettenti che le corrispondenti trattate con nitrato sodico. In queste il fusto ha un'altezza che va da 80 a 85 centim.; in quelle da 85 a 90 centim.

Dopo 25 giorni dalla prima somministrazione di azoto nelle esperienze in coltura acquosa le due piante controllo sono vicine a perire; soltanto il sistema radicale è sviluppatissimo e in condizioni di perfetta conservazione.

Sempre più accentuato è il sopravvento delle piante nutrite con solfato ammonico su quelle nutrite con nitrato sodico.

Anche nelle esperienze in terra la più favorevole influenza dei sali ammoniacali è resa abbastanza manifesta quantunque in modo meno accentuato che nelle corrispondenti esperienze in soluzione acquosa.

Nei saggi fatti finora col sistema della lavatura nei vasi a solfato d'ammonio non si ebbe indizio di nitrificazione.

Le piante di controllo sono anche qui in condizioni poco buone, non così prossime a perire però come quelle in soluzione nutritizia.

Dopo 38 giorni dalla prima somministrazione di azoto.

Il saggio fatto col procedimento descritto di lavatura dei vasi adibiti a esperienza in terra, dimostra in quelli a solfato d'ammonio la presenza di traccie di acido nitrico.

La reazione colla brucina e acido solforico concentrato è soltanto positiva se si opera sul residuo lasciato dalla evaporazione del liquido di lavatura. Non si ottiene invece reazione di nitriti.

Questo dimostra quanto sia difficile in questo genere di esperienze mantenersi per lungo tempo fuori dalle cause di errore.

In terra.

(Fotografia proporzioni molto più ridotte che quella in soluzioni acquosa).



a *b* *c*

a Controllo senza azoto — *b* Azoto nitrico — *c* Azoto ammoniacale.

Le piante di controllo prive di azoto sono in via di disseccamento: per le altre è sempre più manifesta la prevalenza nello sviluppo di quelle trattate con solfato ammonico. In queste l'altezza del fusto va da m. 1.25 a 1.32: in quelle a nitrato sodico da 1.05 a 1.12.

I vasi dopo nuova aggiunta di solfato ammonico e corrispondentemente di nitrato sodico sono ora abbandonati a sè senza alcuna altra cura speciale, ritenuta ormai inutile.

Nelle esperienze in soluzione acquosa le piante nutrite con azoto ammoniacale misurano ora m. 1.10 a 1.15 di altezza, le altre da 90

a 95 centim.; nelle une e nelle altre sta per iniziarsi la fioritura che non è ancora cominciata nelle corrispondenti piante coltivate in terra, quantunque queste siano già arrivate ad un grado di sviluppo maggiore.

Sistema radicale buono.

E a questo punto viene interrotto anche qui l'esperimento, essendo prossimo un periodo di tempo in cui io non avrei più potuto personalmente sorvegliarlo. Non vi è del resto ragione per pensare che l'esito finale fosse per essere diverso da quello fin qui constatato.

Verdi le 4 piante nutrite con solfato ammonico pesavano gr. 300, quelle nutrite con nitrato sodico gr. 225: seccate a 100°-105° le prime pesano gr. 40, la seconda gr. 22.

Risulta dunque confermato dalle mie esperienze che l'azoto fornito sotto forma di solfato d'ammonio non ha punto bisogno di essere prima nitrificato per poter essere assorbito dalla pianta del maïs; che anzi, a parità di condizioni, esso è preferito all'azoto nitrico fornito sotto forma di nitrato sodico, e non esiste per l'azoto ammoniacale quel ritardo nella assimilazione affermata da Gerlach e Vogel.

Nella pratica della coltivazione del maïs l'impiego del solfato d'ammonio, distribuito in parte anche alla semina, sarà da consigliarsi a preferenza del nitrato sodico. O le condizioni saranno favorevoli al fenomeno della nitrificazione e dovrà trascorrere, prima che esso si compia, un certo periodo di tempo durante il quale le giovani piante si metteranno in grado di utilizzare man mano che si origina l'azoto nitrico; oppure le condizioni saranno contrarie al compiersi del fenomeno di nitrificazione e noi avremo messo a disposizione delle giovani piante per un periodo di vita in cui può essere particolarmente efficace, e nella forma preferita, un elemento essenziale come è l'azoto. Per le stesse considerazioni la sostituziane del solfato d'ammonio al nitrato sodico è da consigliarsi nella concimazione che si facesse in seguito, per esempio, alla rincalzatura.

Esperienze della natura di quelle sopra riferite, io mi propongo di istituirle per altre piante di grande cultura: lo studio dell'assorbimento e del modo di utilizzazione dell'azoto ammoniacale assume ora una importanza speciale anche in vista della possibilità che entri quindi innanzi nella pratica l'impiego della calciocianamide come sostanza fertilizzante: la quale calciocianamide, per sè stessa nociva, subisce, in contatto del terreno, una trasformazione per cui

si origina dell'ammoniaca che può alla sua volta trovare o meno nel terreno le condizioni opportune per una pronta nitrificazione.

Per l'Italia che è fortunatamente preconizzata a divenire il centro dell'industria del nuovo concime l'interesse economico che alla questione si riattacca è anche maggiore che per gli altri paesi.

BIBLIOGRAFIA

A. Müntz. — *Sur le rôle de l'ammoniaque dans la nutrition des végétaux supérieurs.* — Comp. Rend. 109. (646-648).

P. Mazé. — *L'assimilation de l'azote nitrique et de l'azote ammoniacal par les végétaux supérieurs.* — Comp. Rend. 127 (1031). — Ann. Inst. Pasteur, 1900 (26-45).

T. Ishizuka. — *Ueber die Mengen von Nitraten velche in Pflanzen unter verschiedenen Bedingungen aufgespeichert werden.* — Bull. College of Agriculture. Tokio. 2. N. 7.

A. Bach. — *Sur le mécanisme chimique de la riduction des azotates et de la formation de matières azotées quaternaires dans les plantes.* — Comp, Rend. 122. 1499.

Y. Kinoshita. — *Ueber die Stickstoffassimilation aus Nitraten u. Ammoniaksalzen.* — Bull. College of Agriculture. Tokio. 2. N. 4.

E. Godlewski. — *Zur kentuiss der Eiweissbildung aus Nitraten.* — Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie. 26. 834-838.

U. Susuki. — *Ueber die Bildung von Proteiden u. die Assimilation von Nitraten.* — Bull. Colleg. of Agriculture. Tokio. 3. 488-507.

A. Emmerling. — — *Eiweissbildung in den Pflanzen*, Landwirtsch. — Vers. Stat. 54 (215-281).

Laurent, Marchal u. Carpiaux. — *Untersuchungen ueber Assimilation des Ammoniak u. Salpelerstickstoffes...* — Botan. Centralbl. 70. 252.

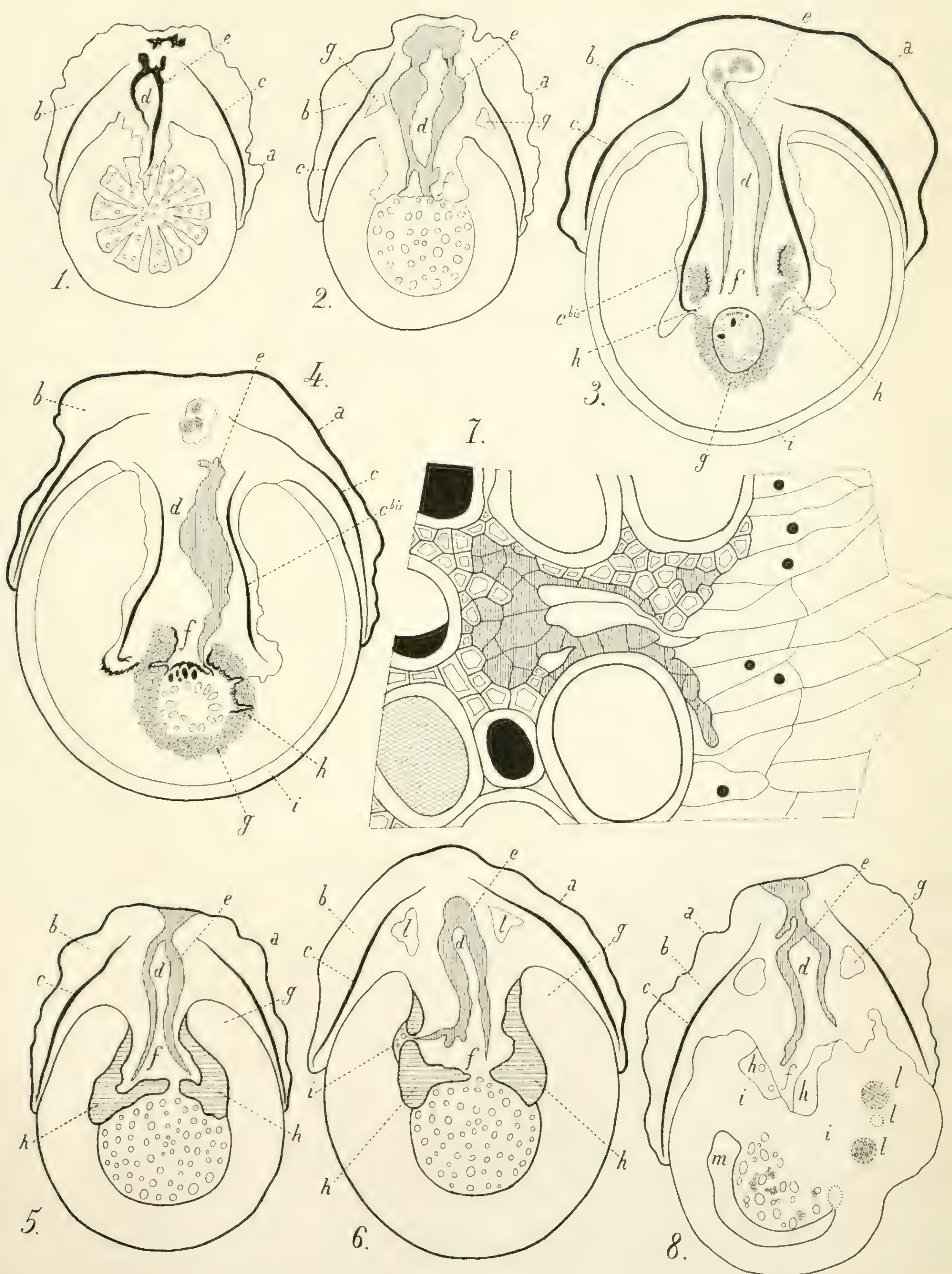
Pagnoult. — *Die assimilierbarkeit des Ammoniak u. Nitratstichstoffs durch die Pflanze.* — Bied. Centralbl. f. Agriculturchemie. 27 (438-439).

M. Kirchner. — *Schwefelsaures Ammoniak als Kopfdünger für Wintergetreide.* — Bied. Centr. Bl· Agrik.-Chem. 31.

M. Nagooka. — *Ueber das Verhalten des Reisplanze zu Nitraten u. Ammoniumsalzen.* — Bull. of the Colleg. of Agric. Tokio. 6.

W. Schneidewind u. D. Meyer. — *Die Wirkung verschiedener Stickstoff formen, insbesondere von Ammoniak u. Salpeter, zu Kartoffeln u. Hafer.* — Landw. Jahrbb. 33.

Perotti Renato. — *Sui processi di trasformazione della calciocianamide nella pratica agraria.* — Stazioni sperimentali agrarie italiane. Vol. XXXVIII. Fasc. VII-VIII (1905).


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
a
b
c
c^{bis}
d
e
f
g
h
i
l
m

Intorno al Pinus leucodermis Ant.

del dott. BIAGIO LONGO

(Tav. IV-VI).

Occupandomi dello studio di alcuni Pini da me raccolti in varie escursioni in diverse località della Calabria Citeriore, venni nella convinzione che alcuni di essi dovevano identificarsi col *Pinus leucodermis* Ant., che non solo non era ancor dato per la Calabria, ma anzi non era nemmeno annoverato fra le specie italiane, ritenendosi limitato soltanto alla Penisola Balcanica. Credetti quindi opportuno far subito conoscere con una breve nota (1) l'esistenza di questa specie nella Calabria, tanto più che ve l'avevo trovata anche abbastanza diffusa. Di più, in una gita da me fatta nella scorsa estate, potei constatare l'esistenza di questo Pino anche nella Basilicata, avendolo appunto trovato sul monte La Spina (2).

Che il *Pinus leucodermis* Ant., che è pur, come ho detto, abbastanza diffuso sulle montagne della parte quasi più estrema della Penisola Italiana, non sia stato finora annoverato fra le specie italiane, deve unicamente attribuirsi al fatto che, quantunque raccolto antecedentemente sul monte Pollino anche da altri botanici, fu però riferito ad altre specie. E ciò non deve poi tanto meravigliarci quando si pensi all'incertezza che si è avuta da prima sulla distinzione di questa specie, tanto che persino il monografo delle Conifere, il Parlatore, che pur aveva avuto sott'occhio esemplari di *Pinus*

(1) LONGO B. — *Il Pinus leucodermis Ant. in Calabria.* Annali di Botanica, vol. III, fasc. 1° (1905), pag. 13.

(2) LONGO B. — *Il Pinus leucodermis Ant. in Basilicata.* Annali di Botanica, vol. III, fasc. 1° (1905), pag. 17.

leucodermis Ant. provenienti dalla Penisola Balcanica, non lo distingueva dal *Pinus nigricans* Host, poichè di esso lo faceva sinonimo (1).

* * *

L'Antoine pel primo descrisse nel 1864 una nuova specie di Pino, alla quale egli diede il nome improprio di *Pinus leucodermis* (2), giacchè inesattamente, come vedremo, — e ciò forse pel fatto che non osservò l'albero in sito — attribuì ai tronchi di questo Pino una tinta bianco-argentina (3).

Una descrizione più ampia e particolareggiata di questa specie diede posteriormente il Beck, il quale, riconosciuta l'identità (4) del suo *Pinus Prenja* da lui raccolto in una prima escursione in Bosnia ed Erzegovina col *Pinus leucodermis* già descritto dall'Antoine, sentì la necessità di far rilevare alcuni caratteri che, trascurati dall'Antoine, sono invece assai importanti pel riconoscimento di questa specie (5).

E poichè, come ho su detto, il *Pinus leucodermis* Ant. esiste anche in Italia e d'altra parte, per ora, come è naturale, non si trova descritto nelle Flore del paese, credo opportuno riportare per intero la descrizione latina del Beck, riunendo insieme le due parti che l'autore ha pubblicato separatamente in due lavori successivi.

« *Arbor altus cum coma e basi lata obtuse conica. Cortex trunci cinereus, squamulis parvis difrangens, in ramis junioribus aequaliter coloratus, in subapicalibus foliis jam destitutis pulvinis rhomboideis paulo elevatis regulariter areolatus. Folia bina, rigida, acuminato-pungentia, intus concava extus convexa, in margine evanide subtiliter serrulato-scabra, viridia, post quintum vel sextum annum decidua, 4-7,5 cm. plurimum 6 cm. longa, 1-1,3 mm. lata; juniora squamis argenteis in margine fimbriato-laceratis applicatis involuta. Amenta mascula numerosa, in spicam densam capitulaeformem foliis junioribus pertusam congesta, oblonga; Stamina densa, nec tamen imbricata; connectivi pro-*

(1) Parlatore F. — *Coniferae,* in De Candolle A. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis.* Pars XVI, sect. 2 (Parisiis, MDCCCLXVIII), pag. 387.

(2) Antoine F. — *Pinus leucodermis Ant.* Oest. Bot. Zeitschr. XIV Iahrg. (Wien, 1864), pag. 366.

(3) Antoine F. — Op. cit., pag. 367.

(4) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Bd. II (Wien, 1887), pag. 38; Id. — *Pinus leucodermis Antoine, eine noch wenig bekannte Föhre der Balkanhalbinsel.* Wien. illustr. Gartenzeit. (Wien, 1889), pag. 136-137.

(5) Beck Ritter von Mannagetta G. — Op. cit.

cessus semi-vel suborbicularis, applanatus, in margine submembranaceo irregulariter crenulato-incisus. Strobili juniores breviter stipitati, adulti apertique e basi paulo elevata vel subplana ovoidei conici. Squamarum apophysis rhomboidalis, dilute flavido-fusca, in strobilis vetustis excluso umbone cinereo-albida, subnitida, centrum versus semper plus minus pyramidaliter elevata et in umbonem conicum saepe pungentem nitidum et paulo introrsum curvatum acuminata, carina transversa plus minus distincta, quae umbone elevato interrumpitur, dimidiata. Apophysis pars exterior rotundata, in margine saepe repanda, in squamis mediis (distantibus) sub umbone sulco transversali impressa, rugulosa, in infimis magis fornicata, in umbonem transiens. Pars interior subtriangularis vel trapezoidea, impressoconcava. Squamarum unguis intus sub apophysi elevato in margine antico rugosus, sulco mediano non sphacelato perductus, cinereo fuscus, extus sub apophysi aequaliter dilute fusca (1) ».

« *Strobili hornotini ovato-pyramidales, subconici, 6 ad 6,5 cm. longi, horizontaliter patentes, singuli, oppositi rarius terni, maturi oviformes, in basi subplani, 7-10 cm. longi; squamarum unguis usque ad 30 mm. longus et ad 15 mm. latus. Semina ellipsoidea 6-8 mm. cum ala semielliptica vel oblonga 22-34 mm. longa, sub media 6-8 mm. lata; alae dilutae lineis fuscis parallelis undulatis perductae vel castaneae* (2) ».

Quantunque somigliante al *Pinus nigricans* Host il *Pinus leucodermis* Ant. se ne distingue però molto bene, come si può rilevare esaminando di confronto i caratteri del *Pinus nigricans* Host con quelli su dati pel *Pinus leucodermis* Ant. Già l'Antoine nel descrivere questa specie ne aveva fatto notare alcuni dei caratteri differenziali dal *Pinus nigricans* Host (« *Pinus Laricio* ») (3); ma soprattutto il Beck, dopo di lui, basandosi sopra un maggior numero di caratteri, ha fatto rilevare, e con maggior precisione, le differenze fra il *Pinus leucodermis* Ant. e il *Pinus nigricans* Host (« *Pinus nigra* Arn. ») (4). Fra questi caratteri differenziali, alcuni, senza richiedere

(1) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Bd. II (Wien, 1887), pag. 37.

(2) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Bd. V (Wien, 1890), pag. 550.

(3) Antoine F. — Op. cit., pag. 368.

(4) Beck Ritter von Mannagetta G. — Op. cit.

Cfr. anche: Fiala F. — *Zwei interessante Nadelhölzer des bosnischen Waldes. Eine floristische Schilderung.* Wissensch. Mittheil. aus Bosnien und d. Hercegovina. I Bd. (Wien, 1893), pag. 570.

un esame minuzioso, sono anzi assai evidenti e facili a stabilirsi: così il particolare aspetto della scorza dei tronchi (Tav. VI) che serve così bene a distinguere il *Pinus leucodermis* Ant.; così pure, fra gli altri caratteri delle pine, quello del colore dell'unghia delle squame, che, colorata in *bruno chiaro* superiormente ed inferiormente nel *Pinus leucodermis* Ant., si presenta invece *nera* dal lato inferiore nel *Pinus nigricans* Host.

Per quanto riguarda la scorza del *Pinus leucodermis* Ant., credo bene far notare che, se essa offre un buon carattere distintivo di questa specie per il suo particolare modo di divisione (Tav. VI), che anche l'Antoine aveva descritto esattamente (1), non presenta però la tinta bianco-argentina che, come ho detto, l'Antoine le aveva inesattamente attribuito ed aveva ritenuta così caratteristica da far distinguere questo Pino anche a distanza e da fargli meritare il nome di *Pinus leucodermis*, cioè *Pino a scorza bianca.*

Riconosciuta l'identità col *Pinus leucodermis* Ant. di alcuni degli esemplari di Pino da me raccolti in Calabria, non ricordavo di aver osservato nei tronchi di questi Pini la tinta suddetta; però mi parve che, per quanto nel raccogliere gli esemplari non avessi fatto attenzione al colore della scorza dei tronchi, tuttavia, qualora fosse esistita, una tinta tanto appariscente avrebbe pur dovuto farsi notare. Ritornato nella scorsa estate al Pollino non ho realmente osservato in nessun esemplare di *Pinus leucodermis* Ant. il colore bianco-argentino. Così pure nella mia gita in Basilicata al monte La Spina. Poichè già percorrendo il burrone, che si estende dal *Campo del Galdo* al monte La Spina, trovai nella ghiaia molte pine che pei loro caratteri subito mi avvertirono della presenza del *Pinus leucodermis* Ant., non appena mi si presentarono sui pendii del monte abbondanti esemplari di questo Pino feci particolare attenzione al colore dei loro tronchi. Ma, anche qui, in tutti gli esemplari da me esaminati ed in cui la scorza si era divisa nel modo caratteristico, il tronco presentava una tinta grigiastra. Solo in taluni esemplari potei notare in qualche ramo, in cui la corteccia ancora non si era divisa, una distinta tinta cinerea.

Ho creduto bene insistere su questo carattere, giacchè il nome di *Pinus* « *leucodermis* » potrebbe lasciare incerti nella determinazione di questa specie. Assai più adatto è certo il nome di *Pino*

(1) ANTOINE F. — Op. cit., pag. 366: « *Cortex... in laminas rumpente crassas, irregulares, trapezoideas v. 5-6-gonas, superficia squamulis copiosis plerisque ovalibus, nitidulis tectas* ».

loricato « *Panzerföhre* » assegnato dal Beck (1), il quale, riconosciuto che la scorza del *Pinus leucodermis* Ant. è quasi altrettanto grigia quanto quella del *Pinus nigricans* Host, ha pur voluto col nuovo nome ricordare il particolar modo di divisione che presenta la scorza del tronco di questa specie di Pino.

L'Antoine fra gli altri caratteri del suo *Pinus leucodermis* dava quello di presentare tronco obliquamente ascendente dalla base (2). Questo carattere frequente nel *Pinus leucodermis* Ant. non è però costante, giacchè, come anche dicono il Beck (3) ed il Fiala (4), questo Pino può anche presentarsi col tronco eretto. Sul monte La Spina, ove il *Pinus leucodermis* Ant. si presentava in tutti gli stadi di sviluppo — da esemplari arborei ben sviluppati ad esemplari piccolissimi, misuranti appena pochi centimetri — trovai molto frequente alla base dei tronchi degli esemplari arborei questo speciale incurvamento ad arco; e potei d'altra parte osservare che i piccoli esemplari si presentavano sotto forma cespugliosa, cioè coi rami nascenti dalla base, ascendenti e senza distinzione di un asse principale. Io non so quale possa essere la causa determinante questa forma cespugliosa; certo si è che essa si conserva anche in esemplari già alquanto sviluppati, finchè da uno di questi rami del cespuglio, che, prendendo il sopravvento sugli altri, si sviluppa maggiormente e si allunga in alto, viene a costituirsi l'esemplare arboreo che, conseguentemente, conserva, alla base del suo tronco, più o meno marcato l'incurvamento del ramo da cui ha avuto origine. Gli altri rami del cespuglio si conservano ancora per lungo tempo, finchè a poco a poco si disseccano e si distruggono. Ed anche in esemplari, che già si presentavano come alberi abbastanza sviluppati, ho trovato alla base conservati ancora in parte questi rami disseccati.

(1) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Bd. V (Wien, 1890), pag. 551; *Id.* — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, in Engler A. und Drude O. — *Die Vegetation der Erde. IV* (Leipzig, 1901), pag. 358 nota 3ª.

(2) Antoine F. — Op. cit., pag. 366: « *Truncus a basi oblique adscendens, deinde rectus* ».

(3) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Bd. V (1890), pag. 551.

(4) Fiala F. — *Zwei interessante Nadelhölzer des bosnichen Waldes. Eine floristische Schilderung.* Wissensch. Mitth. aus Bosnien und der Hercegovina. I Bd. (Wien, 1893), pag. 571.

Per quel che riguarda l'*habitus* di questo Pino, mi resta ancora da aggiungere qualche cosa relativamente alla forma della sua chioma. Secondo il Beck essa non si presenta mai appiattita ad ombrello, nemmeno negli esemplari viventi sulle rupi (1); ed egli insiste su questo comportamento giacchè riconosce in esso un altro carattere distintivo fra questo Pino ed il *Pinus nigricans* Host. Negli esemplari da me osservati in Calabria ed in Basilicata la chioma si presentava generalmente, ma non sempre però, con la forma tipica descritta dall'Antoine (2) e dal Beck. In queste regioni il *Pinus leucodermis* Ant. si presenta in complesso come un albero di altezza piuttosto mediocre. Abbastanza sviluppato in altezza, l'ho trovato soltanto in pochi luoghi nelle montagne di Orsomarso ed al Pollino nella località *Pietra del Castello*, nella quale ultima località begli esemplari slanciati vivevano per lo più associati con l'Abete e col Faggio. All'inizio di Serra Crispo, presso la *Porta di Pollino*, a circa 2000 metri sul livello del mare, trovai parecchi esemplari che si facevano notare, oltre che pel considerevole sviluppo dei loro tronchi, soprattutto perchè il loro portamento deviava da quello normale. Alcuni di essi infatti presentavano la chioma appiattita sì da assumere una più o meno distinta forma ad ombrello, che, come ho detto, il Beck esclude invece assolutamente per questa specie. Alcuni di questi Pini sono riprodotti fotograficamente nella Tav. V, *a*.

*
* *

Oltre che i caratteri morfologici possono servire di valido aiuto nella distinzione del *Pinus leucodermis* Ant. dal *Pinus nigricans* Host anche i caratteri anatomici della foglia. Esaminando di confronto le sezioni trasversali, praticate nelle foglie dei due Pini verso la porzione mediana della loro lunghezza, si possono infatti stabilire alcune differenze relative all'epidermide, all'ipoderma, ai canali resiniferi ed ai fasci vascolari, come si può rilevare dalla Tav. IV, nella quale sono raffigurate parti corrispondenti delle due sezioni

(1) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Bd. II (Wien, 1887), pag. 37; Id. — *Pinus leucodermis Antoine, eine noch wenig bekannte Föhre der Balkanhalbinsel.* Wien. illustr. Gartenzeit. (Wien, 1889), pag. 136; Id. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, in Engler A. und Drude O. — *Die Vegetation der Erde. IV* (Leipzig, 1901), pag. 357.

Cfr. anche: Fiala F. — Op. cit., pag. 571, 572.

(2) Antoine F. — Op. cit., pag. 366: «*Arbor... corona nunc angustato-pyramidata nunc late ovoidea*».

delle foglie. Le sezioni raffigurate appartengono per il *Pinus leucodermis* Ant. a materiale proveniente dalla Penisola Balcanica (esemplare di Tommasini, conservato nell' Erbario Fiorentino), e pel *Pinus nigricans* Host. a materiale proveniente dall'Austria (esemplare di A. Kerner: *Flora Exsiccata Austro-Hungarica*, N. 664). Del resto gli stessi caratteri ho trovato costanti in tutto il materiale di *Pinus leucodermis* Ant. da me esaminato, sia proveniente da diverse località della Penisola Balcanica, sia raccolto in Italia.

Per quanto riguarda le cellule epidermiche, come anche il Beck (1) fa rilevare, si presentano nel *Pinus nigricans* Host allungate radialmente, cioè più alte che larghe (Tav. IV, fig. 1), mentre si presentano nel *Pinus leucodermis* Ant. più piccole ed isodiametriche (Tav. IV, fig. 2).

Anche l'ipoderma scleroso non si presenta ugualmente sviluppato nelle due foglie (Tav. IV, fig. 1 e 2). In sezione trasversale, nel lato convesso, cioè inferiore, della foglia, l'ipoderma scleroso, che si presenta in tutte e due le specie interrotto in corrispondenza degli stomi, risulta infatti costituito, in una stessa sezione, nel *Pinus leucodermis* Ant. da tre (raramente due) a cinque (talora perfino sei) serie di elementi, nel *Pinus nigricans* Host (2) invece da due a quattro (talora anche fino a cinque) serie (3). Inoltre nel *Pinus leucodermis* Ant. le diverse porzioni d'ipoderma comprese fra uno stoma e l'altro assumono ordinariamente una forma a cuneo molto più marcata che non nel *Pinus nigricans* Host.

Nessuna differenza si nota nelle sezioni delle due foglie riguardo alla disposizione dei canali resiniferi; diverso è però lo sviluppo delle guaine sclerenchimatiche attorno ai canali medesimi. Mentre nel *Pinus nigricans* Host gli elementi che costituiscono queste guaine sono a pareti fortemente ispessite ed in sezione trasversale si presentano poco appiattiti tangenzialmente o quasi circolari (Tav. IV, fig. 3 e 4), nel *Pinus leucodermis* Ant. invece le dette guaine risultano costituite di elementi a pareti assai meno ispessite e che si

(1) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina.* Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums. Bd. II (Wien, 1887), pag. 38; Id. — *Pinus leucodermis Antoine, eine noch wenig bekannte Föhre der Balkanhalbinsel.* Wien. illustr. Gartenzeit. (Wien, 1889), pag. 140.

Cfr. anche: Fiala F. — Op. cit., pag. 572.

(2) Longo B. — *Sul Pinus nigricans Host.* Ann. di Botanica. Vol. I. fasc. 2° (1903), pag. 66.

(3) Ciò non concorda completamente coi dati del Beck, il quale invece dà per l'ipoderma del *Pinus leucodermis* Ant. tre serie di elementi e due per quello del *Pinus nigricans* Host.

presentano, in sezione trasversale, allungati tangenzialmente (Tavola IV, fig. 5 e 6). E qui credo opportuno far notare che, mentre il Beck fa rilevare questo carattere differenziale, Ascherson e Graebner nella loro Flora dell'Europa centrale (1) escludono la presenza di una guaina sclerenchimatica attorno ai canali resiniferi delle foglie del *Pinus leucodermis* Ant., e considerano anzi questo come uno dei caratteri differenziali fra il *Pinus leucodermis* Ant. ed il gruppo in cui questi autori includono il *Pinus nigricans* Host.

A questi caratteri differenziali il Beck in fine aggiunge quello del diverso sviluppo del parenchima scolorato attorno ai fasci, che risulterebbe costituito nel *Pinus nigricans* Host da cinque a sei serie cellulari, nel *Pinus leucodermis* Ant. invece da tre sole. Nelle sezioni da me esaminate non ho riscontrato questa differenza tra le due specie, risultando il suddetto parenchima costituito fra le fibre, che si addossano alla porzione cribrosa dei fasci, e l'endodermide da due a quattro serie di cellule sia nell'una che nell'altra specie.

Sempre esaminando di confronto le sezioni delle due foglie, io ho potuto stabilire anche un altro carattere differenziale abbastanza evidente, relativo ai fasci vascolari. Infatti nel *Pinus nigricans* Host (Tav. IV, fig. 7) i due fasci sono slontanati e collegati da una serie di fibre (ordinariamente rinforzata qua e là da qualche altra fibra), che si prolunga ad arco, da una parte e dall'altra, a ridosso della porzione cribrosa dei due fasci: qualche fibra può anche presentarsi all'esterno della porzione vascolare. Nel *Pinus leucodermis* Ant. (Tavola IV, fig. 8), invece, i fasci sono molto ravvicinati e separati l'uno dall'altro da fibre, che collegano le fibre corrispondenti alla porzione cribrosa con quelle corrispondenti alla porzione vascolare che sono sempre presenti nel *Pinus leucodermis* Ant. Perciò, in sezione trasversale, le fibre si presentano disposte, rispetto ai due fasci, in modo da prendere in complesso una forma che ricorda lontanamente la forma di un H rovesciato.

*
* *

Grande incertezza ha regnato sui Pini raccolti sul Pollino e sulla Majella. Però ora, alcuni di essi potendosi identificare col *Pinus leucodermis* Ant., possiamo renderci ragione di questa incertezza e delle questioni sollevate.

(1) Ascherson P. und Graebner P. — *Synopsis der mitteleuropäischen Flora.* I Bd., 3-4 Lief. (Leipzig, 1897), pag. 211: « *Harzgänge nicht von Sklerenchym umgeben* ».

Nel 1826 il Tenore raccoglieva al *Piano di Pollino* il *Pinus nigricans* Host!, che egli allora credeva poter identificare col *Pinus Mughus* Jacq. (1) o *Pinus sylvestris* L. (2), che poi riferì al *Pinus Pinaster* Ait. et Willd. (3), ed infine al *Pinus nigrescens* Host (4) o (come posteriormente l'Host stesso chiamò il suo Pino) *Pinus nigricans* Host (5).

Nel 1845 lo Schouw pubblicava di aver raccolto sul Dolcedorme, monte più elevato del Pollino, un Pino arbustivo « *Pin-arbuste* », che colà occupava una certa estensione al di sopra della regione del Faggio e che l'autore era incerto se riferire al *Pinus Pumilio* Haenke o al suo *Pinus magellensis* (6).

Questa pubblicazione dello Schouw diede occasione al Tenore di pubblicare una nota (7) in cui egli sosteneva che il suddetto Pino di cui parlava lo Schouw doveva senz'altro riferirsi al *Pinus nigricans* Host. (8).

(1) Petagna L., Terrone G., Tenore M. — *Viaggio in alcuni luoghi della Basilicata e della Calabria Citeriore effettuato nel 1826*. Napoli, 1827, pag. 52.

(2) Petagna L., Terrone G., Tenore M. — Op. cit., pag. 129.

(3) Tenore M. — *Sylloge plantarum vascularium Florae Neapolitanae hucusque detectarum*. Neapoli, 1831, pag. 476.

(4) Tenore M. — *Flora Napolitana*, T. V (Napoli, 1835-1836), pag. 266; Id. — *Ad Florae Neapolitanae Syllogem Appendix quinta*. Neapoli, 1842, pag. 48.

Il Tenore nel 1824 a Vienna (Tenore M. — *Viaggio per diverse parti d'Italia, Svizzera, Francia, Inghilterra e Germania*. T. III, 1828, pag. 395 in nota; Id. — *Flora Napolitana*, T. V, 1835-36, pag. 266) potè osservare questo Pino, che l'Host coltivava nell' « Orto delle piante indigene » dell'Impero Austriaco.

(5) Tenore M. — *Intorno ad alcuni pini italiani*. Rend. Accad. d. Sc. d. Napoli. T. V (1846), pag. 43-44; e Atti della settima adunanza degli Scienziati italiani tenuta in Napoli dal 20 di settembre a' 5 di ottobre del MDCCCXLV. Parte I, Napoli, 1846, pag. 861-862.

(6) Schouw J.-F. — *Les Conifères d'Italie, sous les rapports géographiques et historiques*. Ann. d. Sc. Natur. (Botan.) III Sér. T. III, (Paris, 1845) pagine 233 e 234.

Nella carta (Tav. 10) che accompagna questo lavoro in corrispondenza del Pollino è segnato *Pinus magellensis*; mentre nella carta che accompagna l'istesso lavoro in danese (Schouw I. F. — *De italienske Naaletraeers geographiske og historiske Forhold*) allo stesso punto il *Pinus magellensis* è seguito da un punto interrogativo.

(7) Tenore M. — *Intorno ad alcuni pini italiani*, l. c.

(8) Il Parlatore (Parlatore F. — *Études sur la Géographie Botanique de l'Italie*. Paris, 1878, pag. 38 in nota) scrive: « *Le Pinus Pumilio Haenk. se trouve aussi, d'après Tenore, sur le mont Dolcedorme, en Calabre* ». Evidentemente si dovrà trattare di una svista del Parlatore, il quale, invece del Tenore, avrà voluto parlare dello Schouw.

Il Tenore fondava questa sua asserzione appunto sul fatto che, come ho su detto, egli aveva raccolto al *Piano di Pollino* il *Pinus nigricans* Host; per cui, generalizzando, riteneva dovesse riferirsi a questa specie anche il Pino raccolto al Pollino stesso, ma più in alto sul Dolcedorme, dallo Schouw. Se però non v'ha dubbio che il Pino raccolto dal Tenore — e che io ho esaminato tanto nell'Erbario Tenore come nell'Erbario Fiorentino — sia da riferirsi al *Pinus nigricans* Host, altrettanto non può dirsi pel Pino raccolto dallo Schouw.

Io non ho potuto esaminare l'esemplare autentico dello Schouw giacchè il direttore dell'Orto Botanico di Copenaghen, richiesto in proposito, fece sapere che questo esemplare non esiste nell'Erbario dello Schouw che colà si conserva. Però sullo stesso monte Dolcedorme, precisamente al disopra della regione del Faggio, ho raccolto anch'io esemplari di piccoli Pini che costituiscono colà il limite della vegetazione legnosa. E questi esemplari, che io da prima credetti dover riferire al *Pinus nigricans* Host, debbono invece definitivamente identificarsi col *Pinus leucodermis* Ant.

Anche il Biondi nel 1880 raccoglieva a circa 2000 metri sul Pollino un Pino (in Herb. Florent.!) che egli determinò per *Pinus nigricans* Host, ma che è invece da riferirsi ugualmente al *Pinus leucodermis* Ant. Pure il Terracciano N. (1) trovava sul Pollino in diverse località fino a 2200 metri un Pino che fu da lui riferito al *Pinus Laricio* Poir. (in Herb. Rom.!), ma che è anch'esso da identificarsi definitivamente con lo stesso *Pinus leucordermis* Ant. Di più al Pollino, oltre che sul Dolcedorme, io ho trovato su Serra delle Ciavole, su Serra Crispo ed alla località *Pietra del Castello*, numerosi Pini e tutti quelli da me esaminati sono pure da riferirsi al *Pinus leucordermis* Ant. Anzi, nell'estate decorsa, trovandomi al Pollino, mi recai al *Piano di Pollino* e precisamente nella località in cui il Tenore raccolse il *Pinus nigricans* Host, cioè al ciglio che divide la parte più elevata di tale altipiano da quella più bassa ove trovasi il *trabucco*. Lungo quel ciglio io ho trovato alcuni vecchi esemplari di Pino, ma, con mia meraviglia, anch' essi appartenevano al *Pinus leucodermis* Ant. E poichè, come ho detto, non v'ha dubbio che gli esemplari del Tenore appartengano al *Pinus nigricans* Host, bisogna ammettere che il Pino o i Pini da cui il Tenore prese i saggi siano periti o stati distrutti.

Con ciò naturalmente io non voglio escludere che il *Pinus nigricans* Host possa vivere, anche ora, sul Pollino, in altre località:

(1) Terracciano N. — *Synopsis plantarum vascularium montis Pollini.* Ann. d. R. Ist. Bot. di Roma. Vol. IV, fasc. 1° (1890), pag. 3 e 14.

che io non ve lo abbia trovato, nè, ch'io sappia, ve lo abbia raccolto, dopo il Tenore, altro botanico, non è sufficiente a farcene escludere la presenza su questo gruppo montuoso, quando si pensi che, come pianta rupestre, esso può vivere anche in luoghi dirupati e di difficile accesso. D'altra parte non dovrebbe meravigliarci di trovare in qualche località del Pollino insieme col *Pinus leucodermis* Ant. associato il *Pinus nigricans* Host, essendo entrambe specie rupestri, e tanto più che io stesso li ho appunto trovati a vivere insieme (1) in un'altra località della Calabria, cioè nelle montagne di Orsomarso, precisamente sotto il *Piano del Carpino.*

In ogni modo sul Pollino è molto diffuso il *Pinus leucodermis* Ant., il quale, oltre che vegetare nella regione del Faggio, si spinge anche al disopra di essa: mentre gli ultimi Faggi nani giungono fino a 2100-2150 metri, il *Pinus leucodermis* Ant. sale anche fino a pochi metri al disotto della vetta del Dolcedorme che misura 2271 metri. Ed al *Pinus leucodermis* Ant. debbono riferirsi, per la Calabria:

il *Pinus magellensis?* Schouw o *Pinus Pumilio?* Schouw;
il *Pinus nigricans* Biondi;
il *Pinus Laricio* Terr. N.;
il *Pinus nigricans* (in parte) Longo B. nelle precedenti comunicazioni sulla flora calabrese.

Per quanto riguarda i Pini della Majella io non ho osservazioni fatte sul posto non essendo mai stato su questa montagna; però dall'esame da me fatto dei Pini colà raccolti dal Tenore e dal Gussone, nonchè da qualche altro botanico, mi risulta che colà, oltre il *Pinus nigricans* Host ed il *Pinus Pumilio* Haenk., dovrebbe trovarsi anche il *Pinus leucodermis* Ant.

Sulla Majella sono stati, infatti, raccolti dei Pini nella regione del Faggio sulle rupi della *Valle dell'Orfenta* dal Tenore e dal Gussone, e al disopra della regione del Faggio sia dal Tenore che dal Gussone e dallo Schouw (non che, come ho detto, da qualche altro botanico). Il Tenore riferì i Pini della Valle dell'Orfenta da prima al *Pinus Pinaster* Ait. et Willd. (2), poi al *Pinus nigrescens* Host (3) o

(1) Anche il Beck parla di associazione del *Pinus leucodermis* Ant. col *Pinus nigricans* Host (Beck Ritter von Mannagetta G. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, pag. 359.

(2) Tenore M. — *Sylloge* (1831), pag. 476.

(3) Tenore M. — *Flora Napolitana.* T. V (1835-1836), pag. 266; Id. — *Ad Florae Neapolitanae Syllogem Appendix quinta*, 1842, pag. 48.

Pinus nigricans Host (1); nelle piante secche di Tenore e Gussone questi Pini portano il nome di *Pinus magellensis* (in Herb. Ten.! Herb. Guss! Herb. Florent.!). I Pini della parte superiore della Majella sono indicati dal Gussone col nome di *Pinus Mughus* (2), dal Tenore da prima col nome di *Pinus Pumilio* Haenk. (3), poi con quello di *Pinus Pumilio* Haenk. var. *rotundata* (Link) (4); lo Schouw li contraddistinse col nome di *Pinus magellensis ad interim* (5).

In generale gli autori posteriori ammettono sulla Majella l'esistenza del *Pinus nigricans* Host, al quale essi riferiscono il *Pinus magellensis* Ten. et Guss. pl. exsicc., e del *Pinus Pumilio* Haenk. al quale viene riferito il *Pinus magellensis* Schouw. Però esaminando appunto il *Pinus magellensis* Ten. et Guss. pl. exsicc. nell'Erbario Fiorentino ho trovato che, di tre esemplari, attaccati sopra uno stesso foglio, due, dei quali uno senza pina, sono da riferirsi realmente al *Pinus nigricans* Host, l'altro però, quantunque anch'esso senza pina, per tutti gli altri caratteri deve invece riferirsi al *Pinus leucodermis* Ant. Inoltre, esaminando i Pini della parte superiore della Majella nell'Erbario Tenore, ho trovato in due *camicie* esemplari da riferirsi realmente al *Pinus Pumilio* Haenk., ma in un'altra, oltre ad un esemplare con pina di *Pinus Pumilio* Haenk., due esemplari da riferirsi invece, secondo me, al *Pinus leucodermis* Ant. Questi esemplari, quantunque senza pina, presentavano, infatti, il caratteristico aspetto ben noto a chi ha avuto occasione di esaminare numerosi esemplari di *Pinus leucodermis* Ant. e ne presentavano inoltre i caratteri anatomici della foglia. Anche alcuni frammenti di Pini, contenuti in altra *camicia*, dovevano riferirsi in parte al *Pinus Pumilio* Haenk. ed in parte allo stesso *Pinus leucodermis* Ant.

Quindi il *Pinus magellensis* Ten. et Guss. pl. exsicc. (con naturalmente la sinonimia relativa su data) non sarebbe da riferirsi soltanto al *Pinus nigricans* Host, ma anche, in parte, al *Pinus leucodermis* Ant.; così pure il *Pinus magellensis* Schouw (con la relativa sinonimia anche su data), oltre che al *Pinus Pumilio*

(1) Tenore M. — *Intorno ad alcuni pini italiani*, l. c.

(2) Gussone G. — *Plantae rariores. Neapoli*, MDCCCXXVI, pag. 259.

(3) Tenore M. — *Sylloge* (1831), pag. 477.

(4) Tenore M. — *Flora Napolitana*. T. V (1835-1836), pag. 268; Id. — *Ad Florae Neapolitanae Syllogem Appendix quinta*, (1842) pag. 49; Id. — *Intorno ad alcuni pini italiani*, l. c.

(5) Schouw J.—F.—*Les Conifères d'Italie, sous les rapports géographiques et historiques*. Ann. d. Sc. Nat. (Bot.) Sér. III. T. III (1845), pag. 233.

Haenk., sarebbe da riferirsi anche, in parte, al *Pinus leucodermis* Ant. (1).

Questo è quanto si può conchiudere con l'esame degli esemplari d'erbario: in ogni modo il botanico, che avrà occasione di visitare la Majella, potrà, con un accurato esame sul posto, stabilire definitivamente se e con quale distribuzione queste tre specie di Pino si trovino ora a vivere colà. Un esame sul posto appare, infatti, tanto più necessario, dopo quanto ho detto relativamente al Pollino: in base agli esemplari raccolti dal Tenore si dovrebbe ammettere sul Pollino soltanto la presenza del *Pinus nigricans* Host, mentre, come ho già detto, io non vi ho trovato traccia di questa specie, ma vi ho trovato soltanto e diffuso il *Pinus leucodermis* Ant.

* * *

Per quanto riguarda la distribuzione geografica del *Pinus leucodermis* Ant. in Italia, tralasciando di considerare la Majella, possiamo dire che esso occupa, interrottamente, un'area compresa fra 40° 3′ e 39° 40′ di latitudine, che si estende cioè dal monte La Spina in Basilicata fino al monte Montea in Calabria.

Per quanto riguarda la Penisola Balcanica l'area principale di distribuzione di questa specie è compresa, secondo il Beck (2), fra 43° 40′ e 42° 25′ di latitudine. Egli non considera nell'area di distribuzione l'Olimpo tessalico, giacchè esclude dalla sinonimia del *Pinus leucodermis* Ant. il *Pinus Heldreichii Christ*, che il Christ stesso

(1) Del resto l'associazione del *Pinus Pumilio* Haenk. col *Pinus leucodermis* Ant. non costituirebbe un fatto nuovo essendo già stata osservata nella Penisola Balcanica (Beck Ritter von Mannagetta G. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, pag. 355.

Riguardo a questi Pini della Majella il Masters cade in due inesattezze. Il Masters, cioè, dice che il Parlatore avrebbe riferito il *Pinus magellensis* Schouw al *Pinus Laricio* (Masters M. T. — *A General View of the Genus Pinus.* The Journ. of the Linnean Soc. Vol. XXXV, 1904, pag. 613). Ora il Parlatore, tanto nella Flora italiana (Parlatore F. — *Flora italiana.* Vol. IV, Firenze, 1867, pagina 49), quanto nella monografia delle Conifere (Parlatore F. — *Coniferae*, in De Candolle A. — *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis.* Pars XVI, sect. 2, Parisiis, MDCCCLXVIII, pag. 386) lo riferisce al *Pinus montana* Dur. e non al *Pinus Laricio* Poir. Di più il Masters dice che il *Pinus magellensis* Guss. sarebbe da riferirsi al *Pinus montana* (Masters M. T. — Op. cit, pag. 627). Evidentemente non si dovrà trattare del *Pinus magellensis* Guss., giacchè, come ho su detto, gli esemplari autentici del Gussone e Tenore da me esaminati sono da riferirsi, anche pei caratteri anatomici delle foglie, al *Pinus nigricans* Host ed in parte al *Pinus leucodermis* Ant.

(2) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder* (1901), pag. 353.

e posteriormente anche altri autori avevano ritenuto identico al *Pinus leucodermis* Ant. (1). Il Beck aggiunge però che il *Pinus leucodermis* Ant. viene anche indicato dall'Haussknecht pel Pindo, che segnerebbe quindi il limite più meridionale nella distribuzione di questa specie (2).

Riguardo alla distribuzione in altitudine del *Pinus leucodermis* Ant. l'Antoine (3) dice che esso vive sempre al disopra della regione del Faggio. Questa specie mostra certo una grande resistenza alle condizioni climatiche delle regioni elevate dei monti: sul Dolcedorme, come ho già detto, si spinge al disopra della regione del Faggio, ed a 2000 metri, all'inizio di Serra Crispo, ho trovato gli esemplari coi tronchi più sviluppati ch'io abbia osservati. Però tanto al Pollino quanto su tutti gli altri monti sui quali l'ho trovato, il *Pinus leucodermis* Ant. vegeta egregiamente in piena regione del Faggio e talora anzi, come sul monte La Spina, mentre i Faggi si spingono fin quasi a raggiungere la vetta rocciosa dirupata, il *Pinus leucodermis* Ant. si arresta invece assai più al disotto di essa. Del resto anche nella Penisola Balcanica il *Pinus leucodermis* Ant., che si spinge anche al disopra degli ultimi Faggi ed Abeti rossi intristiti (4), scende anche fino a 900 metri (5).

(1) Infatti nel 1867 il Christ (CHRIST — *Beiträge zur Kenntniss europäischer Pinus-Arten.* Flora, 1867, pag. 83) pubblicava di ritenere il suo *Pinus Heldreichii*, dell'Olimpo tessalico, identico al *Pinus leucodermis* Ant., e dell'istesso avviso fu anche il Boissier (BOISSIER E. — *Flora orientalis, sive enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum.* Vol. V, 1884, pag. 697) nonchè qualche altro autore posteriore. Il Parlatore (PARLATORE F. — *Coniferae*, in DE CANDOLLE — *Prodromus.* P. XVI, sect. 2, 1868, pag. 387) lo faceva sinonimo del *Pinus nigricans* Host; ma, come ho già detto, il Parlatore non distingueva il *Pinus nigricans* Host dal *Pinus leucodermis* Ant. Però Ascherson e Graebner (ASCHERSON P. UND GRAEBNER P. — *Synopsis der mitteleuropäischen Flora.* I Bd. 3-4 Lief., 1897, pag. 215) e il Beck (BECK RITTER VON MANNAGETTA G. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, 1901, pag. 355; ID. — *Flora von Bosnien, der Herzegowina und des Sandžaks Novipazar.* Wissensch. Mitteil. aus Bosnien und d. Herzegowina. IX Bd. Wien, 1904, pag. 410) lo identificano appunto col *Pinus nigricans* Host (*Pinus nigra* Arn.).

(2) BECK RITTER VON MANNAGETTA G. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, 1901, pag. 355.

(3) ANTOINE F. — Op. cit., pag. 367.

(4) BECK RITTER VON MANNAGETTA G. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, 1901, pag. 355.

(5) BECK RITTER VON MANNAGETTA G. — *Flora von Bosnien, der Herzegowina und des Sandžaks Novipazar.* Wissensch. aus Bosnien und d. Herzegowina. IX Bd. (Wien, 1904), pag. 412.

Il limite massimo che può raggiungere in altitudine il *Pinus leucodermis* Ant. nella Penisola Balcanica è, secondo il Beck, 1800 metri ed anche più.

Come il *Pinus nigricans* Host, il *Pinus leucodermis* Ant. vive su suolo roccioso calcareo (1) o dolomitico (2), e come esso, anzi meglio, si mostra adatto a vivere nei dirupi (3). Anche in Calabria ed in Basilicata io l'ho trovato su terreno calcareo (calcare, calcare dolomitico, dolomia) appunto nei monti calcarei a cominciare dal monte La Spina fino al monte Montea, tanto nel versante jonico che in quello tirrenico, e spesso localizzato in luoghi dirupati, talora inaccessibili. Perciò credo che il *Pinus leucodermis* Ant., come il *Pinus nigricans* Host e forse anche più di esso, sarebbe un albero prezioso pel rimboschimento dei nostri monti calcarei atteso che esso trova le condizioni necessarie al suo vegetare anche sul suolo più magro, più secco e nei siti più dirupati e meno adatti alla vita di qualsiasi altra essenza latifoglia o resinosa.

Tanto in Calabria quanto in Basilicata il *Pinus leucodermis* Ant. è conosciuto dai naturali sotto il nome di *Piòca,* il qual nome però essi dànno anche del resto al *Pinus nigricans* Host. Il legno viene utilizzato in qualche luogo per far fiaccole (*deghe,* nome corrotto di tede), nonchè in qualche paese delle falde orientali del Pollino per costruire infissi esterni (porte, finestre e simili) che debbono resistere molto all'umidità. Non viene invece impiegato per far assi e travi pel fatto che essi riuscirebbero troppo pesanti. La determinazione del peso specifico ha dato, infatti, pel legno ed anche per la corteccia (4) di questo Pino delle cifre abbastanza elevate. E qui ringrazio sentitamente il Sig. Prof. G. Folgheraiter del R. Istituto Fisico di questa Università alla cui gentilezza debbo appunto la determinazione di questi pesi specifici (5). Riporto qui alcuni risultati:

(1) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Die alpine Vegetation der südbosnisch-hercegovinischen Hochgebirge.* Verhandl. d. k.-k. zool -bot. Gesellsch. in Wien. Bd. XXXVIII (1888), pag. 788 [Abh.]; Id. — *Pinus leucodermis Antoine, eine noch wenig bekannte Föhre der Balkanhalbinsel.* Wien. illustr. Gart.-Zeit., 1889, pag. 137; Id. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, 1901, pag. 292, 293, 295, 296, 298, 299, 339, 354, 355.

Kerner A. — *Schedae ad Floram Exsiccatam Austro-Hungaricam.* VI (Vindobonae, 1893), pag. 105 (Reiser).

(2) Antoine F. — Op. cit., pag. 367.

(3) Beck Ritter von Mannagetta G. — *Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder*, 1901, pag. 228, 286, 339, 357.

Fiala F. — Op. cit., pag. 573.

(4) Intendo qui col nome di corteccia tutte le produzioni all'esterno del cambio.

(5) La determinazione fu fatta verso la fine di autunno ed i campioni erano stati raccolti in estate.

P. sp.	del legno di un ramo di 40 anni, in cui la corteccia non aveva ancora cominciato a dividersi	0,738
Id.	della corteccia dello stesso ramo	0,700
Id.	del legno di un ramo di 33 anni, in cui la corteccia aveva cominciato a dividersi	0,827
Id.	della corteccia dell'istesso ramo	0,738
Id.	della corteccia di un tronco la quale presentava la caratteristica divisione	0,528

Per il *Pinus Laricio* Poir. da me raccolto alla Sila la determinazione del peso specifico dette invece i seguenti risultati:

P. sp.	del legno di un tronco di 11 anni	0,432
Id.	della corteccia dello stesso tronco	0,435
Id.	del legno di un tronco di 85 anni.	0,543
Id.	della corteccia dello stesso tronco	0,340

Dal R. Istituto Botanico della Università di Roma, febbraio 1906.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE (IV-VI)

Tavola IV (1).

Fig. 1. — Porzione di epidermide con sottostante ipoderma di una foglia di *Pinus nigricans* Host (lato convesso) [Oc. 3 ed obb. 5 di Koristka, a tubo chiuso].

Fig. 2. — Porzione di epidermide con sottostante ipoderma di una foglia di *Pinus leucodermis* Ant. (lato convesso) [Oc. 3 ed obb. 5 di Koristka, a tubo chiuso].

Fig. 3. — Guaina meccanica di un canale resinifero *essenziale* di una foglia di *Pinus nigricans* Host [Oc. 3 ed obb. 5 di Koristka, a tubo chiuso].

Fig. 4. — Guaina meccanica di un canale resinifero *accessorio* di una foglia di *Pinus nigricans* Host [Oc. 3 ed obb. 5 di Koristka, a tubo chiuso].

Fig. 5. — Guaina meccanica di un canale resinifero essenziale di una foglia di *Pinus leucodermis* Ant. [Oc. 3 e obb. 5 di Koristka, a tubo chiuso].

Fig. 6. — Guaina meccanica di un canale resinifero accessorio di una foglia di *Pinus leucodermis* Ant. [Oc. 3 ed obb. 5 di Koristka, a tubo chiuso].

Fig. 7. — Fasci di una foglia di *Pinus nigricans* Host con fibre. I fasci sono disegnati schematicamente (p. c. = porzione cribrosa; p. v. = porzione vascolare) [Oc. 1 ed obb. 5 di Koristka, a tubo chiuso].

Fig. 8. — Fasci di una foglia di *Pinus leucodermis* Ant. con fibre. I fasci sono disegnati schematicamente come nella fig. 7. [Oc. 1 ed obb. 5 di Koristka, a tubo chiuso].

Tavola V.

Limite della parte superiore del *Piano di Pollino* verso la *Porta di Pollino.* A sinistra (*a*) inizio di Serra Crispo con *Pinus leucodermis* Ant. tra le rocce calcaree; di fronte Serra delle Ciavole (*b*) con *Pinus leucodermis* Ant. sui fianchi rocciosi calcarei.

Tavola VI.

Scorza del tronco di *Pinus leucodermis* Ant. Da uno degli esemplari all'inizio di Serra Crispo (Tav. V, *a*), fotografato all'altezza di un uomo. La scorza, divisa al solito in placche irregolarmente poligonali, presentava le placche più grandi da me osservate, e ciò molto probabilmente in rapporto alla grossezza del tronco.

(1) I disegni sono stati eseguiti con la camera lucida di Abbe a livello del tavolino del microscopio. Le figure 1, 3, 4 e 7 sono state prese da una stessa sezione trasversale praticata verso la porzione mediana della lunghezza della foglia del *Pinus nigricans* Host; le figure 2, 5, 6 e 8 sono state prese da una stessa sezione trasversale praticata verso la porzione mediana della lunghezza della foglia del *Pinus leucodermis* Ant. Per le figure 1 e 2 è stata scelta, tanto nell'una che nell'altra sezione, una porzione d'ipoderma di medio sviluppo.



B. LONGO FOT.

ROMA - FOTOT. DANESI



Brevi comunicazioni

Terza aggiunta alla bibliografia della Flora vascolare delle provincie meridionali d'Italia (1) per F. Pasquale.

Arcangeli G. — *Una lettera del Dr. E. Levier sull'**Armeria magellensis*** Boiss. — Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat., vol. VI, pag. 154-158.

Avellino G. — Le seguenti piante da lui raccolte a Gragnano di Stabia: *Galeopsis angustifolia*, *Pteris cretica* e *Scolopendrium officinarum* var. b. *foliis laciniatis.* — Vedi Raccolta di Memorie dell'Accad. degli aspir. naturalisti. Vol. II, parte II, Napoli 1842, p. 75.

Béguinot A. — *Contributo alla flora dell'isola di Nisida* (Napoli). — Bull. Soc. bot. ital. 1901, pag. 103-115.

— *Contributo alla flora di Procida e di Vivara.* — Bull. Soc. bot. ital. Dicembre 1901.

— *Intorno a **Plantago crassifolia*** Forskal *ed a **P. Weldeni*** Rchb. *nella Flora italiana.* — Bull. d. Soc. bot ital. giugno 1901.

— *L'arcipelago Ponziano e la sua flora. Appunti di geografia storica e di topografia botanica.* — Boll. Soc. Geogr. ital. fasc. 3° e 4°, 1902, Roma Nuovo Giorn. bot. ital., luglio 1902, p. 399.

— *Ricerche intorno a **Digitalis lutea*** L. e ***Dig. micrantha*** Roth. *nella flora ital.* — Bull. Soc. bot. ital. 1902, pag. 190 e 1903, pag. 43.

— *Materiali per una monografia del genere **Myosotis*** L. — Ann. di Bot. del prof. Pirotta, Roma 1904, fasc. 4°, pag. 275.

— *Nota sopra una specie di **Diplotaxis** della Flora ital.* — Annali di Bot. del prof. Pirotta. Vol. I, fasc. 5, Roma 1904.

— *Appunti sulla flora dell'isola di Capri.* — Bull. Soc. bot. ital. Firenze 1905, pag. 42.

Bergen T. Y. — *The macchie of the neapolitan coast region.* Botanical Gazette. Chipago, 1903, pag. 350 e 416.

Bruni A. — *Cenno su i territori di Barletta.* — Ann. Acc. degli aspiranti naturalisti, vol. 1° 1843, Napoli, pag. 325.

(1) Cfr. Nuovo Giorn. bot. ital. Nuova serie, vol. I, p. 259, Firenze 1894; Bull. Soc. bot. ital Firenze 1897, pag. 19 e Bull. Soc. bot. it. 7 giugno 1901. Firenze, p. 238.

Belli S. — *Le Festuche italiane del R. Museo bot. torinese* ecc. — Malpighia, anno III, pag. 139, 1891.

Bull. della Soc. bot. it. (Riunione generale in Napoli 1892). Gita al Vesuvio, pag. 36. Gita a Baia ed Ischia, pag. 59. Gita a Capri ed a Monte S. Angelo, pag. 91.

Chiovenda E. — *Sopra alcune piante nuove per la Flora romana.* — Ann. del R. Ist. Bot. di Roma, vol. VI, fasc. 1°. Roma 1895.

— *Delle Euphorbie della Sez. **Anisophyllum** appartenenti alla flora italiana.* — Bull. Soc. bot. ital. 1895, pag. 61.

Christ H. — *Beitrage zur Kenntniss Süd-Europäischer **Pinus*** Arten. — Flora Bd. 46, 1863, pag. 376.

Conti P. — *Les espèces du genre Matthiola.* — Mémoires de l'Herbier Boissier, 1900, N. 18, pag. 1-86.

Cortesi F. — *Studi critici sulle orchidee romane* I. *Le specie del genere **Orchis*** Annali di Botanica — Roma, 1903, vol. 1. fasc. 3° pag. 187 (***Orchis romana*** Sebastiani = ***O. pseudo-sambucina*** Ten.).

Crugnola G. — *Rivista bibliografica dell'opera:* « Marie Ch. Jerosch. Geschichte und Herkuns der schweizerischen Alpenflora. Leipzig 1903 ». — Nuovo Giorn. bot ital. vol. XI, vol. 1904, n. 4.

Casali C. — *Flora Irpina.* — Avellino 1901 (un vol. di pag. 149 in 8°).

De Rosa F. — *Su di un **Muscari** ed un' **Orchis** a fiori bianchi.* — Bull. Soc. Nat. di Napoli. Vol. XVII, 1903, Napoli 1904.

Fiori A. — *Entità nuove di Composite italiane descritte nella Flora analitica italiana.* — Nota I e II. Bull. Soc bot. ital. 1904, n. 2°, pag. 45 e n. 3, pag. 96.

Fiori Ad., Paoletti G., Béguinot A. — *Flora analitica d' Italia ecc.* Padova 1896-904.

Gaudin. — *Flora Helvetica.* — Turici 1828 Contiene varie indicazioni riguardanti la flora napolitana.

Geremicca M. — *Notizie statist. intorno ai botanici ital. del secolo XIX.* — Boll. Soc. Nat. di Napoli, vol. XI, 1897, pag. 5.

— *Per un indice sistematico della letteratura bot. ital. dalle origini ai nostri giorni.* (Nota preventiva). — Boll. Soc. Nat. di Napoli, 1901, pag. 146.

Giordano G. C. — *Contribuz. allo studio della flora lucana.* — Ann. della Sez. lucana del Club alpino italiano Anno I.

— *Relaz. di alcune escursioni botaniche in Basilicata* — Bull. dell'Assoc. dei Natural. e Medici di Napoli, 1869.

Groves E. — *The coast flora of Japygia.* (South Italy). — London 1885.

Gasparrini G. — *Discorso intorno all'origine del villaggio S Ferdinando* (ricavato dall'opera periodica « Le utili conoscenze »).

Gussone J. — Ad plantarum vascularium Inarimensium enumerationem addenda III. (Ms. inedito). — Rendiconti del Congresso botanico nazionale tenutosi a Palermo nel maggio 1902, p. 113. Palermo 1903. — Questo manoscritto sarà pubblicato negli Atti del suddetto congresso ed è posseduto dalla Soc. bot. it. per dono del prof. N. Terracciano.

Herbich F. — Correspondenz (dall' isola d'Ischia). Flora. 1823, pag. 620. Regensburg.

Licopoli G. vedi Pasquale G. A.

Lojacono M. — *Osservazioni sulle Linarie europee della Sez. **Elatinoides**.* Palermo 1881.

Longo B. — *Contribuz. alla conoscenza della vegetazione del bacino del fiume Lao.* — Ann. R. Ist. Bot. di Roma. Anno IX, fasc. 3°, 1902.

— *Intorno ad alcune Conifere italiane.* — Ann. di Bot. del prof. Pirotta, volume I, fasc. 5°, pag. 323. Roma 1904.

— *Nuova contribuzione alla flora calabrese.* — Ann. di Bot. del prof. Pirotta. Roma 1904; vol. 2° fasc. 1°.

— *Sul **Pinus nigricans*** Host. — Annali di Bot. del prof. Pirotta, vol. 1°, fasc. 2°, 1903, Roma.

— *Appunti sulla vegetazione di alcune località di Calabria Citeriore.* — Ann. di Bot. del prof. Pirotta, vol. 1°, fasc. 2°, Roma 1903.

— *Contribuzione alla flora calabrese. Escursione alla Sila.* — Annali di Botanica del prof. Pirotta, vol. III, fasc. 1°, agosto 1905, p. 1.

— *Il Pinus leucodermis* Ant. *in Calabria.* — Id. id. p. 13.

— *Il Pinus leucodermis* Ant. *in Basilicata.* — Id. id. p. 17.

— *Contribuzione alla Flora della Basilicata.* Annali di Botanica. — Roma 1906, pag. 55 Vol. IV. fasc. 1°.

— *Intorno al **Pinus leucodermis*** Ant. — Annali di botanica. — Roma 1906, vol. IV, fasc. 2°.

Loreto G. — *Primo contributo alla Flora di Villevallelonga nella Marsica.* Nuovo Giorn. bot. ital. 1904, vol. XI, pag. 127.

Marcello L. — *Primo contributo allo studio della Flora cavese.* (Cava dei Tirreni). — Boll. Soc. Nat. di Napoli 1900, vol. XIV, Napoli 1901.

— *Secondo, idem.* — Vol. XVI, 1902, Napoli 1903.

— *Terzo, idem.* — Vol. XVII, 1903, Napoli 1904.

— *Sopra alcuni alberi longevi di Cava dei Tirreni.* — Idem, pag. 148.

— *Sopra una nuova Orchidea di Cava dei Tirreni* (*Orchis papilionacea* L., var. *De Stefani.* — Idem, pag. 203.

Martelli U. — *Del genere **Androsace** in rapporto alle specie italiane.* — Firenze 1890.

— *Rivista critica delle specie e varietà italiane del genere **Statice**.* — Firenze 1887.

Mattei G. E. — *Osservazione sulla **Tulipa apula*** Guss. — Bull. orto bot. Napoli, 1904, pag. 123.

Mayer C. J. — *Mai - Spaziergänge in Neapels Ungebung.* Deutsch. bot. Monatschrift, Vol. XXI. (1903), p. 1, 22, 33, e 52.

Micheletti L. — *Flora di Calabria. Ottava contribuzione.* — Bull. della Soc. bot. italiana, 1901.

Mottareale G. — *Contributo alla flora calabrese (Erborizzazioni a Laganadi)* — Ann. R. Scuola sup. di Agric., di Portici, 1903.

Migliorato E. — *Brevi notizie per la Flora vesuviana.* — Napoli 1894.

— *Documenti relativi ad una **Statice** dell'Italia meridionale.* — Napoli 1895.

— *Osservazioni su alcune orchidee dei dintorni di Napoli.* — Napoli 1899.

Nicotra L. — *Gli **Echinops** italiani.* — Bull. della Soc. bot. ital., giugno 1901.

— *Per una storia letteraria della Flora italiana.* — Bull. della Soc. bot. it. giugno 1901.

Pasquale F. — *Sulla varietà **pompeiana** del **Laurus nobilis**.* Nuovo Giorn. Bot. ital., XXIII, 1901.

— *La flora napolitana nella orticoltura ornamentale.* — Napoli 1904.

— *Su di alcune piante rare e di altre naturalizzate della provincia di Reggio Calabria.* — Boll. del Naturalista, XXIV, n. 2, 1904.

Pasquale F. — *Sulla possibilità di coltivare la **Capparis sicula** Duh. in Calabria Ultra Prima.* — Reggio Cal., tip. D'Angelo, 1903.

Pasquale G. A. — *Catalogo del R. Orto Bot. di Napoli* (contiene molte note riguardanti la flora napolitana). — Napoli, tip. Ghio, 1867.

— *Cenno biografico di Giovanni Gussone.* — Ann. della R. Università di Napoli, 1865-66.

— *Descrizione di una anomalia del Polipodio volgare.* — Napoli. Ghio, 1866.

— *Poche parole sul feretro di Giovanni Gussone.* — Estr. dalla « Campania Industriale », giornale della Soc. Econom. di Terra di Lavoro. 1866.

Pedicino N. — *Relazione botanica fatta nel Congresso scientifico in Salerno dell'Acc. degli aspir. Natur. di Napoli e della R. Soc. econ. di Principato citeriore.* — Maggio-giugno 1864. Ann. Asp. Natur. di Napoli, 1864.

— *Di una varietà del **Limodorum abortivum*** Swartz. — Rendic. Accad. Sc. fis. e mat. di Napoli. Adunanza 9 giugno 1877.

Petagna V. — *Institutiones botanicae.* — Neapoli 1785-87.

Pons E. — *Primo contributo per una rivista crit. delle specie ital. del genere **Atriplex**.* — N. Giorn. bot. ital., vol. IX, 1902, p. 33 e p. 405. Firenze.

Quartapelle R. — *Manuale pel viaggiatore naturalista al Gran Sasso d'Italia.* — Teramo 1849.

Ross H. — *Sulla **Silene neglecta**,* Ten. — Naturalista siciliano, anno XI, nn. 6, 7 e 8, Palermo 1892.

Saccardo P. A. — *La Botanica in Italia. Parte II.* — Venezia 1901. Mem. Ist. Veneto delle scienze, lettere ed arti, vol. 26°, pag. 171.

Savastano L. — *Enumerazione delle piante apistiche del Napolitano.* — Ann. della R. Sc. Sup. d'Agric di Portici, vol. 3°, 1883.

Solla R. F. — *Intorno a Benedetto Vitelli, calabrese.* — Bull. Soc. bot. ital., 1895, pag. 32.

Sommier S. — *Alcune osservazioni sul genere **Chrysurus**, a proposito del **C. paradoxus**.* — Bull. Soc. bot. it. 1903, pag. 22.

Tanfani E. — *Cenno sulla distribuz. altimetrica dell'Olivo in Italia.* — N. Giornale bot. ital. 1888, pag. 422.

Tenore M. — *Ad Catalogum plantarum Horti R. neapolitani anno 1813 editum. Appendix prima.* — Neapoli, 1819. *Contiene:* Synopsis novarum plantarum, quae in Prodr. Florae neapol., anno 1811-13 edito, describintur.

— *Ad Cat. plant. H. R. neapolitani, anno 1813 editum. Appendix prima.* Neapoli 1815. Idem pag. 22-76.

— *Semina anno 1825 collecta, quae H. B. Neapol. pro mutua commutatione offert. Accedunt ad rem herbariam pertinentes observationes nonnullae.* — Pag. 11-12.

— *Appendix ad indicem seminum H. R. Neapol. pro anno 1827.* — Contiene: pag. 3, e 4). *In Florae neapol. prodr. addenda et emendanda.*

— *Index seminum etc. 1829. Accedunt de re herbaria adnotationes nonnullae* (pag. 14-18). In *Florae neapolitanae prodr. emendanda et addenda* (pag 19).

— *Semina anno 1830 collecta etc. Accedunt de re herbaria adnotationes nonnullae.* — (Pag. 12-15).

— *Index seminum etc. 1839. Adnotationes etc.* — Pag. 11-12.

— *Index etc. 1840.* — Idem pag. 9.

— *Index etc. 1842.* — Idem pag. 12.

— *Index etc. 1857.* — Idem.

— *Index etc. 1859.* — Idem.

Tenore M. — *Intorno ad alcuni Pini italiani* — Rend. Acc. sc. fis. e mat. di Napoli. Tomo V, 1846, pag. 43.

Tenore V. — *Fumarie da aggiungersi alla Flora napolitana.* — Boll. dell'Acc. degli Asp. Nat. di Napoli, 1842, pag. 24-26.

Terracciano N. — *Intorno ad alcune specie d'Iridi che crescono naturalmente nel mezzogiorno d'Italia.* — Atti dell'Ist. d'Incoragg. di Napoli, 1899.

— *Il genere* ***Eclipta*** *nella Flora italiana.* — Bull. della Soc. Bot. ital., 1902, pag. 65.

Urban I. — ***Hydrocotyle ranunculoides*** L., fil. — Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 25 apr. 1884, p. 175.

Zodda G. — *Revisione monografica dei Delfinii italiani secondo Huth e dei Meliloti secondo O. E. Schulz.* — Malpighia XV, 1901. Genova 1901.

Riviste

Czapek, Fr., **Biochemie der Pflanzen**, II Bd., 1027 pp. Jena, Gustav Fischer, 1905. — Più presto di quanto s'aspettava, è uscito il secondo volume, che compie l'opera grandiosa. Le stesse osservazioni sulla natura e i concetti dirigenti del libro, che facemmo a proposito del primo volume (1), valgono per questo secondo, che sorpassa in mole di gran lunga il primo. In tutto l'opera conta 584 + 1027 = 1611 pagine, vale a dire la più grande opera di chimica vegetale che sia mai stata scritta, e il numero delle pagine già vuol dir molto, perchè ogni pagina è uguale alle altre per l'enorme quantità di dati « concentrati » nel minore spazio possibile e pure ordinati ed esposti con somma chiarezza. La letteratura è citata nella misura solita per Czapek e ciò basta. In fine è annesso un indice analitico ed un registro delle piante citate, tutti e due assai utili. L'A. ha inoltre avuto il tempo di aggiungere un'appendice, in cui la letteratura dalla fine del 1904 alla prima metà del 1905 è pure citata.

La disposizione generale è più chiara che nel primo volume, ma riconosciamo al solito la difficoltà quasi insormontabile. L'A. si è attenuto anche qui al suo sistema, di trattare le singole classi di sostanze in generale e poi descriverne i rappresentanti attraverso il regno vegetale.

Apre il volume la trattazione delle albumine in generale. È una eccellente monografia dell'argomento, che può competere con quella di Cohnheim (1904) per le albumine animali, e in molti punti le è superiore, per es., per l'ampia trattazione degli enzimi proteolitici. Più tosto la classificazione adottata dall'A., che si allontana

(1) Questi *Annali*, vol. II, p. 221 (1905).

da quelle in voga nella fisiologia animale, può sollevare obbiezioni, specialmente la divisione in sei classi, fra cui, per es., quella delle albumine solubili nell'alcool e quella dei glucoproteidi hanno poco diritto all'indipendenza. Ciò vuol dir poco, perchè qualsiasi classificazione delle albumine è per ora transitoria e incerta, non essendo ancora nota la struttura molecolare di questo enorme gruppo di sostanze. L'A. con ragione si mantiene freddo e spassionato nel riferire gli sforzi fatti dalle diverse scuole per tentare di spiegare la costituzione delle albumine, anzi, forse in qualche punto non sarebbe stata fuori di luogo una maggiore risolutezza a scegliere questa o quella interpretazione. Di ciò non si può però far torto all'A., perchè i dati sono per lo più così frammentarii e staccati, che perfino l'orientarsi è difficile, tanto più il giudicare quali presentino maggiori risorse per lo sviluppo del problema. La moderna teoria, secondo cui le albumine risultano dalla condensazione e riunione, con perdita di acqua, di parecchi aminoacidi, che si tirano spesso con sè radicali diversi, grazie alla loro natura mista di acidi e basi deboli, così che nell'idrolisi dell'albumina essi non fanno che liberarsi di nuovo e staccarsi gli uni dagli altri (qualcosa di simile a ciò che succede nella formazione dei polisaccaridi dagli zuccheri), viene pure difesa da Czapek. In realtà questa teoria stimola vivamente il progresso della chimica dell'albumina e getta molta luce sul suo portamento fisiologico.

La trattazione degli enzimi proteolitici ci fa capire che essi sono nelle piante troppo poco noti. Su questo punto non possiamo accettare tutte le vedute dell'A., che però, notiamo subito, sta d'accordo con la massima parte dei fisiologi. Così ci pare ancora poco provato, che le proteasi vegetali appartengano per lo più al tipo « tripsina ». Infatti è noto che l'idrolisi con basi conduce a prodotti di scissione in parte diversi da quelli che fornisce l'idrolisi con acidi, quindi è un po' avventato chiamare « tripsine » degli enzimi che agiscono di preferenza in ambiente acido. L'A. inoltre è strenuo difensore dell'indipendenza degli enzimi nei liquidi cellulari, mentre nel caso speciale è assai probabile che chimosina e proteasi (pepsina) sieno uno stesso enzima, il quale coagula o scioglie, a seconda delle condizioni ambienti, ciò che oggi è reso più verosimile dal conoscersi già un poco l'essenza fisica delle reazioni enzimatiche. Anche rispetto agli zimogeni, che l'A. ammette volontieri, si potrebbe osservare, che siccome l'enzima non fa che accelerare l'azione catalitica di ioni di H o di OH e la sua azione è optimale ad una data concentrazione di questi ioni, il fatto di rendere attivo un liquido enzimatico con l'aggiunta di ioni H o OH,

dimostra solo, che prima di questa aggiunta l'enzima non agiva, perchè non era nelle condizioni di agire, e non già che esso non esistesse o esistesse solo a lo stato di zimogeno.

Su la trattazione delle singole albumine dei Bacterii, Missomiceti, Saccaromiceti, Funghi superiori e sul loro ricambio non posso qui fermarmi. Sono capitoli altamente interessanti, in cui vengono esposte anche la putrefazione, fermentazione dell'urea, nitrificazione e denitrificazione, assimilazione di azoto libero (bacteri delle Leguminose, micorrize, ecc.).

Viene poi il ricambio dell'albumina nelle piante a semi, al cui riguardo primeggiano i lavori di E. Schulze, Osborne e Chittenden. Il modo di formazione dell'albumina nella maturazione dei semi è ancora ignoto, forse perchè non si sono ancora potuti isolare gli enzimi sintetici. Segue il ricambio dell'albumina nei serbatoi sotterranei, rami, polline, frutti, foglie. Quante lacune per tutto! Con l'assorbimento dell'alimento azotato dal terreno, da le foglie e piante carnivore ed il ricambio dell' albumina nei Muschi e nelle Alghe si chiude la trattazione delle albumine.

Come prodotti azotati finali del ricambio vegetale, l'A. tratta poi gli olii di senape, le basi della purina (corpi xantinici), i nitrilglucosidi (cioè quei glucosidi che forniscono acido prussico), le basi derivate dalla piridina, chinolina ed isochinolina, cioè la maggior parte degli alcaloidi, e i derivati dell'indolo. Per tutte queste sostanze i dati fisiologici sono scarsi, anzi troppo scarsi ed è opportuno che l'A. riassumendo monograficamente le loro proprietà e rilevando l'importanza loro nel ricambio, richiami l'attenzione degli sperimentatori su questi corpi negletti da la fisiologia. E pure gli alcaloidi rappresentano sostanze così caratteristicamente « vegetali », e ciò non ostante mostrano un portamento biologico così affine a le tossine, che la loro importanza per lo sviluppo della scienza è imponente.

A questo punto, l'A. ha dovuto incuneare la respirazione, così aerobia come anaerobia (125 pp.), ciò che tornerà molto gradito ai fisiologi, già che la magistrale trattazione dovuta a la penna di Pfeffer (1897) comincia a diventare lacunosa. A proposito dell' ossidazione incompleta dello zucchero in CO_2 ed acqua, vengono trattati anche gli acidi vegetali ed altri prodotti intermedii della respirazione. Lo studio della meccanica della respirazione permette a l'A. di parlare delle ossidasi, dell'energetica della pianta, ecc.

Vengono poi i pigmenti, i composti ciclici del carbonio, fra cui primeggiano i tannini. Anche queste sono sostanze ben poco studiate dal lato fisiologico. Seguono i corpi non azotati, mal noti anche chimicamente, come le saponine, parecchi glucosidi, acidi, ecc.

L'A. ha poi riunito come prodotti non azotati del ricambio, ma di natura esclusivamente idioblastare, i secreti aromatici, quali resine ed olii eterei. abbastanza ben noti chimicamente, pochissimo studiati fisiologicamente. E lo stesso dicasi dei latici, con i quali finisce la trattazione delle materie organiche della pianta.

Il ricambio minerale occupa in seguito un gran numero di capitali, perchè l'A. ha voluto esporre anche tutto ciò che si sa su lo assorbimento e la migrazione dei componenti delle ceneri nel corpo delle piante.

Infine, l'ultima parte della gigantesca opera ha un carattere di assoluta modernità e raccoglie dati di somma importanza fisiologica, trattando gli stimoli chimici su diverse funzioni della vita vegetale, su l'accrescimento, la forma, la fecondazione, i movimenti.

Come si vede, l'A. non è venuto meno allo scopo che si era prefisso, di scrivere cioè una *Biochimica* e non una semplice *Chimica* o una *Fisiologia.* La stessa completezza nei dati chimici come nei dati fisiologici, a cominciare da i più antichi fino a gli ultimi, testimonia che Czapek non solo ha saputo compiere un poderoso lavoro di preparazione, ma anche assimilare e bene elaborare lo enorme materiale di notizie e spiegazioni, che in più rami distinti della scienza si è andato accumulando fino ad oggi.

Auguriamo all'insigne scienziato che egli possa ancora dar vita a successive edizioni, le quali mantengano il suo trattato sempre a l'avanguardia del progresso della nostra scienza.

Roma, febbraio 1906.

E. Pantanelli.

Notizie ed Appunti

È uscito il quarto fascicolo dell' opera: *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas* pubblicata da O. Kirchner, E. Loew, C. Schroeter colla collaborazione di diversi altri botanici. Questo fascicolo comprende la fine della trattazione delle Pinacee e le Gnetacee, colle quali si completa la parte prima del primo volume (*Introduzione generale; Gimnosperme*). Si inizia poi collo stesso fascicolo la trattazione delle Angiosperme, principiando colle Monocotiledoni, delle quali sono trattate le famiglie Tifacee e Sparganiacee.

La prima parte, redatta colla collaborazione del Dr. Rikli, viene messa in vendita anche separatamente col titolo: *Die Coniferen und Gnetaceen Mitteleuropas in ihren gesamten Lebenserscheinungen mit einer allgemeinen ökologischen Einführung.*

Federico Fedde continua la pubblicazione del *Repertorium novarum specierum regni vegetabilis.* È comparso il n. 18.

È uscito per le stampe il discorso inaugurale letto dal professore G. B. De Toni della R. Università di Modena sull'argomento: *Di una interessante scoperta di Giambattista Amici e de' suoi progressi.* Modena 1906.

L'autore espone la storia del tubo pollinico e del suo percorso dall'epoca della scoperta fatta dall'Amici fino ai giorni nostri.

Jakob Eriksson ha pubblicato la quarta serie delle sue osservazioni e ricerche intorno alla biologia del sistema vegetativo dei funghi delle ruggini dei cereali (*Ueber das vegetative Leben der Getreiderostpilze.* IV), trattando della *Puccinia graminis* Pers. durante la vita del fungo nel periodo di sviluppo dell'ospite. Egli

tende a confermare la ben nota sua teoria del *micoplasma* sostenuta nelle precedenti sue pubblicazioni, anche in collaborazione con E. Tischler.

La *Società italiana di Scienze naturali* residente in Milano, per festeggiare il cinquantesimo anniversario della sua fondazione, ha indetto un *Congresso dei Naturalisti italiani* nel settembre del corrente anno.

Plaudendo all'ottima iniziativa, auguriamo che i botanici italiani intervengano in buon numero.

È morto in Upsala il prof. dott. Axel N. Lundström.

R. P.

Vol. IV. [pubblicato il 15 giugno 1906] Fasc. 3°

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

Prof. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE.

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1906

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N.B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.

Contribuzioni alla Biologia fiorale delle "Rubiales,,

V. *

Note raccolte dal Dott. Luigi Scotti

Le « *Rubiales* », secondo Engler (1) comprendono le cinque famiglie delle Rubiacee, Adoxacee, Caprifoliacee, Valerianacee e Dipsacacee.

Fam. Rubiaceae.

In Europa esistono soltanto le Rubiacee della tribù delle « Stellatae » e l'Italia possiede tutti i generi europei con un discreto numero di specie.

Gen. **Rubia**. L.

R. tinctorum L. ha fiori verdicci o bianchi poco appariscenti, quantunque aggruppati in infiorescenze a guisa di pannocchie. La corolla si allarga in cinque lobi acuminati. I cinque stami (talvolta 4) hanno antere bislunghe, introrse. Gli stimmi clavati posano sopra due stili brevissimi, e poichè anche i filamenti sono di lunghezza quasi uguale, gli stimmi si trovano quasi al medesimo piano con le estremità inferiori delle antere.

L'ho incontrata frequentemente in luoghi calcarei a Penne negli Abruzzi (1890), e mi parve che gli stami e gli stimmi raggiungessero la maturità sessuale nello stesso tempo.

Secondo Kirchner (2) che l'ha studiata nel giardino botanico di Hohenheim, i fiori sono omogami e gli stimmi sembrano ancora vi-

* Per il N. I di queste *Contribuz.* v. Rivista it. di sc. nat. N. 3-4, 5-6, 7-8, Siena, 1905. Per il N. II in Ann. di Botanica del prof. R. Pirotta, vol. II, fasc. III, pp. 493-514, 1905. Per il N. III in Malpighia, vol. XIX, 3, 1905. Per il N. IV in Ann. di Bot. del prof. R. Pirotta, vol. III, fasc. II. pp. 143-167, 1905.

(1) *Syllabus der Pflanzenfamilien*, Berlin 1903.

(2) *Beiträge z. Biolog. der Blüten*, p. 60, Stuttgart 1890.

vaci e capaci di essere impollinati quando le antere sono già appassite. L'autoimpollinazione spontanea può compiersi facilmente, ed in ogni caso ha luogo normalmente.

Tuttavia può parteciparvi anche la visita degl'insetti. Egli ha osservato nei fiori mosche e piccoli imenotteri che succiavano il nettare, prodotto in piccole gocciole da un guancialetto che circonda la base dello stilo, e si raccoglie — facilmente accessibile — nel fondo del tubo corollino, profondo soltanto mezzo centimetro.

Gen. **Galium** L.

G. cruciata Scop. concorda nel meccanismo fiorale con *G. Mollugo* (cfr. Müller, *Die Befruchtung* ecc. p. 357), poichè la proterandria ed i movimenti degli stami, che si ripiegano fuori del fiore, sono i medesimi.

I fiori giallo-verdastri stanno in infiorescenze di pochi fiori all'ascella delle foglie, e per la loro poca appariscenza devono essere scarsamente ricercati dagl'insetti: tuttavia l'autoimpollinazione spontanea avviene solo di rado, o non ha luogo affatto (Kirchner) (1).

Come Darwin (2) ha già indicato, la specie è andromonoica. Circa la distribuzione dei fiori maschili ed ermafroditi in *G. cruciata*, Schulz (3) ha scritto una nota molto interessante, allontanandosi da quanto hanno riferito Darwin, Kirchner ed altri.

Nei fiori maschili il pistillo è abortito. Nei fiori ermafroditi si trovano 2-3 stili od anche uno solo; qualche volta si trovano pure fiori con soli tre petali e tre stami (Kirchner, loc. cit.).

Anche Schulz (4) riporta i fiori di questa specie come fortemente proterandri nel maggior numero dei casi; di rado i fiori hanno proterandria meno pronunciata o son quasi omogami, ed anche in quest'ultimo caso il piegarsi degli stami fuori del fiore, rende l'autoimpollinazione impossibile, come ha pure riferito Kirchner.

Egli ha osservato api a visitare i fiori. Il nettare è secreto dal disco.

G. vernum Scop. è proterandro (Delpino) (5), a fiori gialli, poligami (Arcangeli) (6).

(1) *Neue Beobachtungen* etc. p. 357; *Flora von Stuttgart*, p. 666.

(2) *Le diverse forme dei fiori* ecc. p. 194, Torino 1884.

(3) *Über die Verteilung der Geschlechter bei einig. einheim. Pflanzen*, Berichte deut. bot. Ges. 1903, XXI, 7, p. 403.

(4) *Beitr. zur Kenntniss d. Bestäubungseinrichtungen* ecc. Bibl. Bot. Cassel, Heft 10, 1888, p. 66; Heft 17, 1890, p. 191.

(5) *Ulter. Oss.* II, 2, p. 161.

(6) *Flora italiana.*

G. boreale L. ha proterandria più o meno spiccata. Ordinariamente le antere che in principio stanno sul mezzo del fiore, emettono il loro polline subito dopo l'antesi. Il polline cade su lo stimma, ora maturo — quantunque il caso non sia proprio frequente — e l'autoimpollinazione ha luogo. Più tardi gli stami si ripiegano in fuori ed è impossibile un'autoimpollinazione spontanea, quantunque in moltissimi fiori gli stimmi sieno perfettamente capaci di venire impollinati anche durante l'emissione di polline dalle antere (Schulz, loc. cit. 1888).

Si danno anche fiori omogami (Schulz, loc. cit.; Kirchner, *Fl. v. Stuttgart*, p. 667).

Secondo Müller (1) questa specie concorda totalmente con *G. silvestre* nella secrezione del nettare, nella debole proterandria, nella posizione degli stami e dello stilo, nella possibilità dell'autoimpollinazione spontanea e nelle disposizioni favorevoli all'incrociamento mancando le visite degl'insetti. Gli stami però durante l'emissione pollinica sono spesso assai più divergenti che in *G. silvestre*, e dopo si ripiegano in fuori, come in *G. Mollugo*, fra gli spazi dei petali.

Quali visitatori dei fiori riporta *Eristalis arbustorum* e *Argynnis Ino* osservati sul Bernina. In Turingia (2) osservò *Strangallia bifasciata*, *Luperus flavipes*, *Anthrenus claviger*, *Mordella aculeata* fra i coleotteri: *Ulidia erythrophthalma* fra i ditteri; *Sphecodes ephippia*, *Prosopis brevicornis*, *Tarpa cephalotes* fra gl'imenotteri, ed una piccola tignuola.

G. verum L. concorda pienamente con *G. Mollugo*, tuttavia diversi individui presentano una notevole differenza nella grandezza dei fiori (Müller) (3).

Secondo Schulz (loc. cit. 1888, p. 67) e Kirchner (*Fl. v. Stuttgart*, p. 663) si presentano numerosi passaggi fra la proterandria e l'omogamia; in quest'ultimo caso può aver luogo l'autoimpollinazione poichè le antere in principio si trovano sopra lo stimma. Più tardi esse si ripiegano completamente fuori del fiore, e quindi l'autoimpollinazione, come nella specie precedente, è quasi impossibile, quand'anche gli stimmi maturino prima della totale emissione del polline.

Tra gl'insetti che visitano i fiori di questa specie, Müller (4) riporta *Conops flavipes*, *Ulidia erythrophthalma*, frequente, fra i dit-

(1) *Alpenblumen*, p. 390.
(2) *Weitere Beobacht.* III, p. 70.
(3) *Die Befruchtung.* etc. p. 358.
(4) *Loc. cit.*

teri: *Cetonia aurata*, *Agriotes gallicus*, *Mordella fasciata*, *M. aculeata*, fra i coleotteri, e *Tenthredo rapae* fra gl'imenotteri.

In *Weit. Beobacht.*, oltre ad altri coleotteri, ditteri e imenotteri, riporta pure *Macroglossa stellatarum* e *Zigaena lonicerae*.

G. purpureum L. è omogamo. Gli stami, i cui filamenti sono lunghi circa $^2/_4$ di mm., sono eretti, cosicchè le antere, introrse, quasi si toccano.

Poichè gli stimmi portati da brevissimi stili, si sviluppano nello stesso tempo in cui deiscono le antere e si trovano su la linea di caduta del polline, così l'autoimpollinazione spontanea è inevitabile.

Sirfidi, piccole vespe ed altri piccoli imenotteri visitano i fiori, d'un rosso-bruno cupo, a motivo del nettare — secreto in scarsa quantità — e del polline, ed a cagione della reciproca posizione degli organi sessuali effettuano esclusivamente autofecondazione (Schulz, *loc. cit.* 1890, p. 97).

G. silvaticum L. ha fiori ordinariamente un po' proterandri, tuttavia in moltissimi casi gli stimmi raggiungono la maturità durante l'emissione del polline dalle antere. In questo caso accade facilmente l'autoimpollinazione, ma in questa specie gli stami non si ripiegano in fuori come in *G. Mollugo*, ma rimangono un po' piegati in dentro, sicchè è possibile l'autoimpollinazione spontanea (Schulz, *loc. cit.* 1888, p. 67; Kirchner, *Fl. v. S.* p. 662). Müller (*Weit. Beob.* III, p. 69) riporta quali visitatori dei fiori *Leptura testacea*, *Dictyoptera sanguinea*, *Oedemera flavescens* fra i coleotteri; *Sarcophaga* sp., *Melithreptus menthastri* fra i ditteri, nell'Alto Palatinato bavarese. Anche Kirchner (*loc. cit.*) riporta « coleotteri e ditteri ».

G. lucidum All. Questa specie somiglia perfettamente a *G. Mollugo*, a cui è molto affine. I fiori sono più fortemente o più debolmente proterandri. Gli stimmi non sono ancora maturi quando comincia la deiscenza delle antere, ma spesso lo diventano durante l'emissione pollinica; parecchie volte raggiungono la loro completa maturità dopo la totale emissione del polline dalle antere, talvolta dopo la caduta di queste. Gli stili si allungano considerevolmente durante la fioritura.

Anche con la maturità precoce degli stimmi, l'autoimpollinazione spontanea — almeno nei fiori eretti — è per lo più impossibile, poichè le antere — spesso ancora prima della loro deiscenza — per un piegamento in basso dei filamenti, vengono a collocarsi negli angoli interposti fra i petali, cosicchè gli stimmi non si trovano su la linea di caduta del polline.

L'autoimpollinazione è anche perfettamente superflua, poichè i fiori, quantunque poco nettariferi, sono col tempo favorevole copio-

samente visitati da piccoli insetti (ditteri, piccoli imenotteri, coleotteri).

Senza dubbio questi insetti provocano frequentemente l'autoimpollinazione (Schulz, loc. cit. 1890, p. 97).

G. Mollugo L. è proterandro. Nel primo periodo della fioritura gli stami sono eretti nel fiore e gli stimmi sono ancora avvicinati fra loro. Nel secondo periodo divaricano gli stimmi, e gli stami si sono ripiegati in fuori ed in basso, sicchè non è possibile che il loro polline cada su gli stimmi del proprio fiore.

Il nettare è secreto da un disco situato su l'ovario ed abbracciante la base dello stilo; è prodotto in così poca quantità da aderire al disco per un sottile straterello (Müller) (1).

In molti casi, specialmente negli esemplari d'autunno, i fiori sono omogami, cosicchè è possibile l'autoimpollinazione, trovandosi nel principio della fioritura le antere sopra lo stimma (Kirchner, *Fl. v. St.* p. 662; Schulz, *loc. cit.* 1888, p. 67; Mac Leod) (2).

Pandiani (3) ritiene come possibile una fecondazione geitonogamica, potendo il polline dei fiori superiori cadere su quelli inferiori che si trovino nel secondo stadio della loro evoluzione.

Secondo Kerner (4) in questa specie, come pure in *G. infestum* e *G. tricorne*, può avvenire l'autogamia per l'avvinarsi dei filamenti staminali agli stimmi, ma Knuth (5) e Pandiani (6) non la riscontrarono, almeno per *G. Mollugo*.

Pandiani raccolse pronubi i seguenti insetti: *Paragus* sp., *Syritta pipiens*, *Scathophaga* sp. fra i ditteri: *Mordellistena brevicauda*, *Oedemera tibialis*, *Ciphus nitens*, *Leptura cincta*, fra i coleotteri; *Halictus* sp., *H. Smeathmanellus*, fra gl'imenotteri.

Müller (loc. cit.) riporta quali visitatori dei fiori: *Odontomya viridula*, non rara, *Anthrax flava*, *Systoechus sulfureus*, che probabilmente ne fora il nettario, *Syritta pipiens*, frequente, *Syrphus ribesii*, non raro, *Musca corvina*, *Scathophaga merdaria*, *Pachyrhina crocata*, fra i ditteri; *Ammophila sabulosa*, che osservò per una sola volta, senza vedere se fosse vantaggiosa ai fiori.

Infine Mac Leod (loc. cit.) cita *Eristalis pertinax* e *Pipizella virens* fra i ditteri: *Triphon vulgaris* ♂ fra gl'imenotteri e *Leptura melanura* ♀ fra i coleotteri.

(1) *Die Befruchtung* etc. p. 357.
(2) *Over de Bevruchting der Bloemen*, p. 234.
(3) *I fiori e gl'insetti;* Genova, Ciminago, 1904.
(4) *Vita delle piante*, II, p. 338.
(5) *Handbuch d. Blütenbiologie*, Bd II.
(6) *Loc. cit.*

G. rubrum L. sembra omogamo: nella maggior parte dei casi gli stimmi maturano al principio della deiscenza delle antere.

Ma poichè queste, a motivo del piegamento in basso che subiscono i filamenti, si collocano su gli angoli interposti fra i petali — discretamente lunghi ed appuntiti — così l'autoimpollinazione spontanea — almeno nei fiori eretti — è in qualche modo resa difficile.

Però è questo, secondo Schulz (loc. cit. 1890, p. 98), il solo modo d'impollinazione, poichè, malgrado ne abbia osservato spesse volte i fiori col tempo favorevole, egli non vi scoprì che due esemplari d'un sirfide.

G. silvestre Pollich. ha fiori omogami o debolmente proterandri: specialmente gli esemplari dei Riesengebirge erano omogami (Schulz). L'autoimpollinazione accade facilmente, poichè, come nota Müller (1) gli stami s'incurvano di poco fuori del fiore.

Si nota una differenza di grandezza tra i fiori alpini di questa specie e quelli del piano o del basso monte, i primi essendo più grandi dei secondi.

Müller (loc. cit.) trovò i fiori degli esemplari delle alte Alpi fortemente proterandri, raggiungendo gli stimmi la loro maturità dopo che le antere avevano emesso tutto il loro polline, ma Schulz (loc. cit. 1890, p. 98) trovò solo di rado questa forte proterandria. Anche in questa specie gli stili si allungano considerevolmente durante la fioritura.

Poichè il nettario, che a guisa d'un cercine anulare circonda la base dello stilo, col tempo caldo è sempre coperto da un lucente strato di nettare, i fiori bianco-giallastri, abbastanza appariscenti a motivo delle fitte infiorescenze e del grato odore, vengono visitati da numerosi insetti, fra i quali non solo quelli a corta proboscide (mosche, coleotteri e piccoli imenotteri), ma anche da piccole farfalle (tanto diurne, che notturne). Müller (loc. cit., p. 389) oltre a 12 farfalle riporta soltanto due ditteri, mentre Schulz (loc. cit., 1890, p. 98) riferisce di avere acchiappato su i fiori di questa specie 40 diversi individui di ditteri, appartenenti a circa 15 specie.

In molti casi questi insetti provocano l'autoimpollinazione.

G. saxatile L. concorda assolutamente con *G. Mollugo*, non solo nell'insieme delle disposizioni fiorali, ma anche nella grandezza dei singoli fiori. Se ne distingue però per uno sviluppo più basso della pianta, per le infiorescenze meno ricche e per il colore, in principio, bianco-puro dei fiori. Le prime due di queste caratteristiche limitano l'appariscenza dei fiori molto più di quello che l'ultima

(1) *Alpenblumen*, p. 389.

l'elevi, perciò le visite degl'insetti sono più scarse che in *G. Mollugo* (Müller) (1).

Tra i visitatori Müller (loc. cit.) cita: *Leptura livida*, che ne divora le parti fiorali, osservata una volta, *Syritta pipiens*, osservata ripetute volte a succiar nettare e a raccogliere polline.

G. helveticum Weig. In questa specie gli stami, di regola, rimangono per tutto il tempo che dura l'emissione pollinica in una posizione quasi verticale, cosicchè le antere si trovano proprio nel mezzo del fiore e sopra lo stimma. Questo sembra essere già all'antesi completamente maturo. Lo stilo, come nel maggior numero delle specie affini, aumenta, durante la fioritura, quasi del doppio della sua lunghezza primitiva.

I fiori bianco-giallastri, forniti d'un odore abbastanza sensibile e di secrezione nettarea discretamente copiosa, sono, come quelli di *G. silvestre*, visitati non solo da insetti a corta proboscide (ditteri, piccoli imenotteri e coleotteri) ma anche da numerose piccole farfalle, tanto diurne, quanto notturne. A causa della reciproca posizione degli organi sessuali, questi insetti — almeno nei fiori più giovani, forniti ancora di polline — effettuano sempre l'autoimpollinazione (*Schulz*, loc. cit. 1890, p. 99).

G. uliginosum L. è pure proterandro e l'autoimpollinazione spontanea può accadere, giacchè dopo l'emissione pollinica gli stami non si ripiegano verso l'esterno, ma rimanendo inclinati verso l'interno della corolla, vengono a contatto con gli stimmi [Müller (2); cfr. Kirchner (3), Mac Leod (4), Francke (5)], come in *G. Mollugo*.

Talvolta in primavera o in autunno, *G. uliginosum* porta fiori cleistogami [Kichner (6), Schulz (7), Loew (8)].

Anche Axell (9) riporta come proterandri i fiori di *G. uliginosum*.

G. palustre L. ha fiori bianchi, proterandri, in cui è possibile la autoimpollinazione spontanea come in *G. silvaticum* (Kirchner, *Fl. v. St.*, p. 664).

(1) *Weitere Beobachtungen*, III, p. 69.
(2) *Die Befruchtung* ecc. p. 358.
(3) *Neue Beobacht* p. 65, 1886.
(4) *Loc. cit.*, p. 234.
(5) *Bot. Jahresb.* p. 419, 1887.
(6) *Flora von Stuttgart*, p. 664.
(7) Bibliot. Botanica, Heft 10, 1888.
(8) *Die Veränderlichkeit der Bestäubungseinr. bei Pflanzen derselben Art*, Humboldt, Bd. VIII, 1889.
(9) *Om Anordningarna* etc., p. 97, 1869.

Io ho osservato che frequentemente in questa specie la corolla ha cinque petali invece dei quattro normali.

G. Aparine L. è proterandro, ma gli stami non si ripiegano in dietro, cosicchè gli stimmi che più tardi divaricano, vengono sempre in contatto con le antere appassite, ma contenenti ancora polline (Kirchner, *Neue Beob.*, p. 64, 1886).

Secondo Darwin (1) l'autoimpollinazione spontanea che per l'inappariscenza dei fiori deve accadere di regola, è sempre seguita da successo. Ciò è pure riportato da Kirchner (*Flora* ecc., p. 665).

È pianta rampicante per mezzo d'uncini (Darwin) (2).

G. tricorne With. ha piccoli fiorellini bianco-giallastri, omogami, poco appariscenti perchè isolati e quindi poco visitati dagl' insetti.

Per la secrezione del nettare concorda con *G. Mollugo,* ma il nettare è più abbondante. Gli stami rimangono verticali, e un po' sovrastanti allo stimma, per tutto il tempo che contengono polline; quindi è possibile l'autoimpollinazione spontanea. Anzi, essendo i fiori un poco obliqui, quasi sempre il polline cade su lo stimma [Müller (3), Kirchner (4)].

Müller (loc. cit.) osservò soltanto un'*Anthomyia* che con persistenza leccava il nettare dei fiori di questa specie.

G. rubioides L. Questa specie, quantunque indicata dal Savi (5), dal Maratti (6), dal Sanguinetti (7) e da Bolzon (8) in diverse località italiane, è esclusa con qualche riserva dalla « Flora italiana » di Fiori e Paoletti.

I fiori sono proterandri, come nella maggior parte delle specie del genere *Galium*. Quando le antere — portate da un filamento lungo appena un millimetro — si aprono, gli stili sporgono pochissimo dal tubo corollino. Gli stami si mantengono verticali su la corolla bianca, espansa, piana, alquanto imbutiforme. Più tardi, quando le antere inaridiscono, i filamenti si ripiegano lateralmente all'esterno e finiscono col cadere; gli stili invece si allungano, cosicchè i due stimmi largamente divaricati sovrastano la corolla d'un millimetro, mentre questa si è un po' inclinata verso il basso (Kirchner) (9).

(1) *Gli effetti della fec. incr. e propria*, p. 268, 1878.
(2) *Le piante rampicanti*, p 109, 1878.
(3) *Weitere Beobacht.* III, p. 70-71.
(4) *Flora von Stuttgart*, p. 666.
(5) *Bot. Etr.* I, p. 123.
(6) *Fl. romana*, I, p. 99.
(7) *Fl. rom. prodr. alter*, p. 119.
(8) *Suppl. gen. Fl. Ven.*
(9) *Beitr. z. Biolog. der Blüten*, p. 61, 1890.

Gen. **Sherardia** Dillenius.

Sh. arvensis L. è proterandra. Nel primo stadio fiorale dopo la deflorazione delle antere, gli stami si ripiegano in fuori. Nel secondo stadio, gli stili, rapidamente allungandosi, raggiungono la stessa altezza che prima avevano gli stami (Delpino) (1).

Müller (2) e Schulz (3) hanno descritto le disposizioni ginodioiche e ginomonoiche di questa specie. I fiori ermafroditi, più grandi dei fiori femminili sono proterandri e raramente si autofecondano; tuttavia non sono rari dei fiori in cui gli stimmi sono completamente sviluppati prima della deiscenza delle antere, ed in questi avviene talvolta l'autoimpollinazione spontanea per il contatto di uno stame carico di polline con uno stimma (*Müller*, loc. cit.).

Schulz (loc. cit.) riferisce che tali fiori non sono frequenti e pare che manchino affatto in autunno, nei suoi paesi. Come Müller, egli non ha osservato nessun insetto visitatore dei fiori, non ostante che essi producano nettare.

In molti fiori tanto ermafroditi che femminili, egli notava pure delle anomalie nello stilo; un braccio di esso è affatto raccorciato o manca insieme al suo stimma.

Kirchner, nella *Flora von Stuttgart* (p. 659, 1888) riporta la pianta come ginodioica e ginomonoica, con i fiori ermafroditi omogami o proterandri; in *Beiträge zur Biolog. der Blüten* (1890, p. 61) riporta la pianta solo come ginomonoica, ed i fiori femminili non frequenti. I fiori ermafroditi sono omogami, con possibilità dell'autoimpollinazione spontanea, trovandosi ordinariamente gli stimmi alla stessa altezza delle antere aperte, o un po' più in basso. Verso la fine della fioritura gli stami si ripiegano in fuori ed in basso, mentre stilo e stimma sono ancora vivaci. Nei fiori femminili lo stilo è molto sporgente dalla corolla.

Egli (loc. cit., 1890) notò i seguenti insetti a visitare i fiori di *Sh. arvensis: Eristalis tenax*, frequente, *Platycheirus scutatus*, *Siphonia cristata*, *Coenaria* sp. e *Chlorops* sp., fra i ditteri; *Bombus muscorum*, fra gl'imenotteri; *Capsus seticornis* fra gli emitteri.

Mac Leod (loc. cit., p. 233) a Filippine, in Zelanda, ha esaminato soltanto fiori ermafroditi della specie in parola, ed in essi ha distinto tre stadi.

Nel primo stadio, quando lo stilo è ancora corto e gli stami sono eretti, è possibile l'autoimpollinazione spontanea, poichè il polline

(1) *Ulter. Oss.* II, 2, p. 171.
(2) *Weitere Beob.* III, p. 71, 1882.
(3) *Beiträge* etc. Heft 10, p 64, 1888.

può cadere dalle antere su lo stimma. Nel secondo stadio, gli stami cominciano a piegare in fuori e lo stilo diventa più lungo: nel maggior numero dei fiori esso raggiunge la stessa altezza degli stami e lo stimma viene talvolta a contatto con una delle antere (in tal caso autoimpollinazione spontanea); in altri fiori lo stilo sorpassa in lunghezza gli stami. Nel terzo stadio, quando gli stami sono ripiegati in fuori ed in basso e lo stimma rimane solo nel mezzo del fiore, è possibile soltanto l'incrociamento mediante gl'insetti. Egli osservò pure questa pianta molto visitata dagl'insetti ad Algeri, ma non ne esaminò i fiori.

Meehan (1), ricercando sul dimorfismo comune in generi affini, crede di averlo trovato una volta in *Sherardia*. Ma il pistillo cresce dopo che gli stami hanno raggiunto la loro lunghezza definitiva, e ciò spiega perchè il pistillo sembri talvolta uguale in lunghezza agli stami e talvolta di lunghezza maggiore.

Gen. **Asperula** L.

As. taurina L. è andromonoica [Müller (2), Schulz (3), Kerner (4), Fiori e Paoletti (5)].

I fiori ermafroditi, dagli stami sporgenti ad antere violacee con polline giallo, sono proterandri. I due stili si allungano, divaricano e s'incurvano fino ad arrivare nel territorio dei vicini fiori più giovani (fiori staminiferi, che si sviluppano da ultimo) in cui si trova sempre polline, ed i loro stimmi vengono regolarmente a contatto con esso. L'incrociamento può quindi avvenire anche per geitonogamia (*Kerner*, loc. cit., pag. 321).

I fiori tramandano odore di fieno, hanno corolla imbutiforme, biancastra, e sono visitati dai seguenti insetti: *Bombylius major*, *Empis tesselata*, *Echinomyia fera*, *Syritta pipiens*, fra i ditteri; *Anaspis frontalis*, *Oedemera virescens*, fra i coleotteri (*Müller*, loc. cit.).

Secondo Müller (loc. cit.) nella maggior parte delle infiorescenze, il maggior numero di fiori è maschile.

Il genere, come *Sherardia*, contiene nettare alla base d'un breve tubo.

As. odorata L. dalla corolla bianca, concorda con *As. cynanchica* nelle disposizioni del fiore e nella lunghezza del tubo (Müller) (6).

(1) Bull. of the Torrey Bot. Club, XIV, p. 238, 1887.
(2) *Alpenblumen*, pag. 390-391-392.
(3) *Beitr. Bestäub.*, Heft 17, p. 191, 1890.
(4) *Vita delle piante*, vol. II, p. 291.
(5) *Flora anal. d'Italia.*
(6) *Die Befruchtung*, p. 359.

Quali visitatori dei fiori, Müller riporta i seguenti insetti: *Apis mellifica*, frequente (*Befr.*, p. 359), *Grammoptera levis*, di cui in una sola escursione trovò nove esemplari, e che probabilmente divora polline; *Dasytes* sp., *Anaspis frontalis*, frequente, *Meligethes*, frequente, fra i coleotteri; *Empis tesselata*, *Siphona geniculata*, *Rhingia rostrata*, *Syritta pipiens*, fra i ditteri; *Elachista* sp., fra i microlepidotteri (*Weit. Beobacht.* III, p. 73).

As. glauca Bess. ha fiori omogami o debolmente proterandri. Gli stili, come nel gen. *Galium*, si allungano considerevolmente durante la fioritura e divaricano molto. Poichè le antere fino alla completa emissione del polline, rimangono ordinariamente nel mezzo del fiore, l'autoimpollinazione spontanea è inevitabile.

I fiori bianchi o bianco-rossastri, in infiorescenze discretamente grandi ed appariscenti, nettariferi e di grato odore, sono riccamente visitati da piccoli insetti (ditteri, imenotteri e coleotteri) ed anche da piccole farfalle (Schulz) (1).

As. tinctoria L. ha fiori bianchi, in cui le antere deiscono subito dopo l'antesi. In questo tempo gli stimmi sono spesso già completamente sviluppati, e lo stilo, un braccio del quale comunemente è più corto, è lungo in media $^3/_4$ di mm. Più tardi esso si allunga fino ad 1-1 $^1/_2$ mm.

Müller (2) trovò i fiori omogami, e quindi in essi è immancabile l'autoimpollinazione, poichè le antere stanno direttamente sopra lo stimma (Schulz) (3).

Müller (loc. cit.) osservò quali visitatori dei fiori di questa specie: *Ulidia erytrophthalma*, parecchie piccole specie di Icneumonidi ed una piccola tignuola, in Turingia.

As. cynanchica L. ha fiori omogami, dalla corolla bianca o rossastra, in cui gli stami si trovano più in alto degli stimmi, con le antere convergenti. Questa convergenza delle antere favorisce l'eteroimpollinazione, poichè gl'insetti con i diversi lati della proboscide toccano antere e stimmi; l'autoimpollinazione spontanea può facilmente aver luogo per la caduta del polline sopra le due capocchie stimmatiche sottostanti, strette nel mezzo del tubo (Müller) (4).

Müller (loc. cit.) riporta come visitatori dei fiori *Bombus muscorum* e *Systoechus sulfureus;* ed in *Weit. Beob. III*, p. 72, elenca coleotteri, parecchi ditteri, fra cui *Empis livida*, *Syphona geniculata*,

(1) *Loc. cit* Heft 17, p. 97.
(2) *Weit. Beob.* III, p. 72.
(3) *Loc. cit.* Heft. 10, p. 65, 1888.
(4) *Die Befruchtung*, p. 358.

Syritta pipiens e due lepidotteri (un microlepidottero ed un ropalocero).

Anche Schulz (1) e Kirchner (2), come Müller (loc. cit. p. 359), riportano che si hanno due forme diverse di fiori in questa specie. Alcuni ceppi portano fiori i cui petali sono lisci, interamente bianchi ed un po' ottusi, mentre su altri ceppi si trovano fiori i cui petali sono scabri dal lato superiore, adorni di tre linee o ellissi rosse, e terminati con una punta un po' acuta. Ma secondo Schulz (loc. cit.) anche fiori con superficie corollina liscia possiedono talvolta dei disegni rossi consistenti in una linea mediana o marginale in ciascuna foglia fiorale.

Willis (*Proc. Cambridge Phil. Soc.* 1893) osservò in Inghilterra la ginodiecia.

La specie affine, *As. montana* Willd. è omogama secondo Kirchner (*Beitr.* p. 50, 60), con stili di lunghezza variabile e stimmi a lungo vivaci. Nella forma longistile l'autoimpollinazione è impedita, nella brevistile accade facilmente.

Asp. scoparia e *pusilla* Hook., due specie della Tasmania, secondo Treviranus (3) sono dimorfe (cit. da Müller, *Befr.* p. 358); ma Darwin (4), dopo averne esaminato alcuni fiori speditigli dal dott. Hooker, li trovò dioici.

Gen. **Crucianella** L.

Cr. stylosa Trinius, coltivata per i suoi fiori e per l'odore vivo e penetrante delle sue radici, ha fiori rosei raccolti in fascetti terminali ed esalanti un odore di miele che si sente anche a grande distanza.

I fiori sono nettariferi e proterandri. Il nettare è secreto nella porzione inferiore della corolla tubolosa, e le antere emettono il loro polline in un'epoca in cui le foglie perigoniali si trovano ancora allo stato di gemma. Lo stilo, lungo e sottile, è flessuoso e porta alla sommità un grande stimma, situato fra le antere. Quando queste si aprono, il polline si deposita sul lato esterno, papilloso, dello stimma. Più tardi lo stilo si distende, e lo stimma coperto di polline viene inalzato sopra le antere vuote, e tocca la vôlta formata dai pezzi corollini non ancora divaricati. In questo stadio lo stilo preme contro la vôlta corollina ed è così teso, che all'aprirsi della corolla scatta immediatamente e lancia nell'aria una nuvoletta di polline, che aderiva allo stimma.

Se manca la visita degl'insetti, il lanciamento del polline avviene spontaneamente; ma se piccoli imenotteri o ditteri visitano i fiori ed urtano il

(1) *Loc. cit.* Heft 10, p. 65, 1888.
(2) *Flora von Stuttgart*, p. 659.
(3) *Bot. Zeit.* 1863, p. 6.
(4) *Le diverse forme dei fiori*, ecc. p. 193-194.

vertice d'un fiore prossimo ad aprirsi, il lembo della corolla si apre istantaneamente ed il polline è lanciato dal basso all'alto contro il corpo dell'insetto che ha prodotto l'urto. Quindi l'incrociamento, nelle visite successive ad altri fiori da parte dell'insetto, non può mancare. Ma nel caso del lanciamento spontaneo del polline, questo si diffonde nell'aria circostante ed arriva per tal modo — geitonogamia — su gli stimmi sessualmente maturi dei fiori vicini ed anche un po' lontani (Kerner, (1) Francke (*Diss*).

Gen. **Posoqueria** Aubl.

P. fragrans Roxh. è una rubiacea sud-americana, coltivata in qualche giardino botanico. Fritz Müller (2) ha osservato che gli stami sono sensibili in modo che quando essi vengono urtati dalla proboscide d'una farfalla, le antere scoppiano e ricoprono l'insetto del loro polline. Nello stesso tempo uno dei filamenti che è più largo degli altri si mette in movimento e chiude l'ingresso del tubo della corolla, rendendo così impossibile all'insetto d'introdurvi la sua spiritromba. Soltanto 8 o 12 ore dopo, lo stame riprende la posizione che aveva prima di lanciare il polline. Con tale movimento del filamento staminale è impedito allo stimma di essere fecondato col polline del proprio fiore.

Invece quando lo stame ha ripreso la posizione abituale, lo stimma può essere fecondato soltanto dal polline che un insetto porta da un altro fiore. [Cfr. Müller (3), Lubbock (4), Kerner (5), Darwin (6)].

Secondo Delpino (7) i fiori a tubo corollino lunghissimo, sono sfingofili Anche Müller (loc. cit.) riporta che i fiori di questa rubiacea sono maravigliosamente adattati alle sfingidi e per il colore bianco e per il forte profumo e per la lunghezza e strettezza del tubo corollino (11-14 cm.), nel cui fondo, ricco di nettare, soltanto la proboscide delle sfingidi è capace di arrivare.

Alcuni fiori però si aprono di giorno, ed il polline di questi fiori, come spesso potè osservare Fritz Müller, viene portato via dai pecchioni e da altri insetti, renza arrecare alcun vantaggio alla pianta.

P. versicolor Lind., della Guiana, con un tubo lungo più di 8 cm., è pure sfingofila (Mattei G. E.) (8).

Gen. **Gardenia** Ellis.

Diverse specie di questo genere sono da noi coltivate in serra, fra le piante ornamentali.

(1) *Loc. cit.* II, pp. 260, 263, 325 Cfr. Francke.
(2) *Bot. Zeit.* 1866, p. 129-133.
(3) *Die Befruchtung*, p. 360.
(4) *British wild flowers*, etc. p. 117.
(5) *Loc. cit.* II, 262
(6) *Eff. fec. incr. e propria*, trad. it. 1878, p. 8.
(7) *Ult. Oss.* II, 2, p. 144.
(8) *I Lepidotteri e la Dicogamia*, p. 37.

G. *thunbergia* L., del Capo di Buona Speranza, ha fiori bianchi, fragrantissimi, il cui tubo è lungo quasi un decimetro. *G. stanleyana* Hook., di Sierra Leone, ha fiori col tubo lungo circa 12 cm., a fauce imbutiforme. *G. pannea* Lind., dell'America meridionale, ha fiori gialli con tubo lungo 8 cm. Le tre specie sono sfingofile (Mattei G. E., loc. cit. p. 32).

Gen. **Coffea** L.

C. arabica L. secondo Bernouilli (1) produce al principio della fioritura piccoli fiori, fertili, puramente femminili. I fiori femminili sono proterandri secondo Ernst, e Bourdillon (*Nature* XXXVI) osservò specialmente farfalle.

Gen. **Mitchella** L., **Cinchona** L.

Sono dimorfi eterostili secondo Darwin (2), ma secondo Meehan (3) *Mitchella* è dioica in alcuni distretti, in quanto che una forma ha piccole antere sessili ed un pistillo perfetto, mentre in un'altra forma sono perfetti gli stami ed il pistillo è rudimentale.

Gen. **Faramea** Aubl.

Fritz Müller (4) ha descritto estesamente le due forme di una specie del mezzodì del Brasile. Egli ha osservato che nella forma microstile gli stami compiono una rotazione intorno al loro asse, affinchè il loro polline possa esser preso dagl' insetti e portato su lo stimma dell'altra forma.

Nei fiori macrostili non ha luogo questa rotazione da parte degli stami e le loro antere — come è regola generale nelle Rubiacee — si aprono dal lato interno, e questa è la posizione più favorevole all' adesione dei granelli di polline su la proboscide dell'insetto che entra nel fiore.

Fritz Müller conclude che questa vantaggiosa proprietà degli stami di rotare intorno al proprio asse fu acquistata a mano a mano che la pianta divenne eterostile e che gli stami della forma microstile crebbero in lunghezza.

Dall'esame poi di molti fiori egli ha dimostrato che tale proprietà non è ancora diventata perfetta, e quindi il polline delle antere che non eseguiscono convenientemente la rotazione diventa inutile: « *ein Nachweis* — dice H. Müller (5) — *welcher als unvereinbar mit der teleologischen Schöpfungstheorie Beachtung verdient* ».

Borreria G. F. W. Mey., del mezzodì del Brasile, è dimorfa eterostile (Fritz Müller) (6), e lo sono pure *Nertera* ed *Ophiorrhiza* L. secondo Kunh (7), e *Bouvardia leiantha*, del Messico, secondo W. W. Bailey (8).

(1) *Bot. Zeit.* 1869, p. 17. V. pure Hildebrand, *Botan. Notizen*, Bot. Zeit. 1870, p. 273.

(2) *Le diverse forme dei fiori* ecc., p. 193; 1884.

(3) Proceed. Akad. of Nat. Sc. Philadelphia, 28 Juli, 1868, p. 183.

(4) *Bot. Zeitung*, 10 Sept. 1869, p. 606-611.

(5) *Die Befruchtung* ecc., p. 360.

(6) *Bot. Zeit.* 1868, p. 113.

(7) *Bot. Zeit.* 1867, p. 67.

(8) Bull. of the Torrey Bot. Club. 1876, p. 106.

In *Nertera depressa* l'autoimpollinazione è impedita non solo dalla spiccata proteroginia, ma pure dalla posizione reciproca degli organi sessuali (Francke, loc. cit.; V. pure Thomson: *Fertiliz. of Flowering Plants*, p. 268).

Phyllis Nobla, delle isole Canarie, è decisamente anemofila (Delpino, Malpighia III).

Myrmecodia Jack.

Il fiore di *Myrmecodia* è d'un bianco puro e proterogino, e secerne nettare in abbondanza.

Questi caratteri sono però perfettamente inutili, poichè il fiore non si apre e di più è adattato all'autofecondazione. *Myrmecodia* è presentemente una pianta mirmecofila; dapprima i suoi fiori erano fecondati per opera degl'insetti, ma quando i fiori cominciarono ad essere occupati dalle formiche, il nettare fu da queste saccheggiato; nel tempo stesso le farfalle e le api furono spaventate dalla loro presenza e la probabilità dell'incrociamento fu nulla.

La pianta fu costretta a chiudere i suoi fiori per proteggere gli organi sessuali dalle formiche (le quali spesso danneggiano i fiori che visitano e poco o nulla trasportano del polline), e contemporaneamente si adattò all'autofecondazione; il colore vivace, il nettare e la proteroginia divennero inutili, ma si conservarono per ereditarietà (Burck) (1).

Sguardo generale su le " Rubiaceae ,, .

Le Rubiacee nostrane dei gen. *Galium*, *Sherardia* ed *Asperula* sono tutte più o meno nettarifere, con nettare secreto dal disco in *Galium*, o raccolto in un breve tubo in *Sherardia* e *Asperula*.

Delle specie di *Galium* trattate, due sono a fiori rossi (*G. purpureum* e *rubrum*); hanno fiori gialli o giallastri *G. cruciata*, *vernum*, *verum*, *helveticum* e *tricorne*, le altre specie sono a fiori bianchi. Le *Asperula* hanno corolla bianca o bianco-rossastra.

La dicogamia (2) si manifesta o con la proterandria più o meno spiccata, o con l'omogamia.

L'autoimpollinazione spontanea è impossibile nelle specie a decisa proterandria; in quelle debolmente proterandre essa può aver luogo — come si è visto — soltanto al principio della fioritura; nelle specie omogame essa è resa più o meno difficile in alcune, o accade inevitabilmente in altre.

(1) *Ueber Kleistogamie im weiteren Sinne und das Knight-Darwinsche Gesetz*; Annales du jardin botan. de Buitenzorg, VIII, 2ᵉ partie, 1890.

(2) Do a questo termine il significato secondo il quale fu adottato da Sprengel fin dal 1793.

L'eteroimpollinazione è effettuata in tutte le specie — più o meno visitate a seconda della maggiore o minore secrezione nettarea e della maggiore o minore appariscenza dei fiori — principalmente mediante ditteri. Vengono in seconda linea imenotteri, coleotteri e farfalle.

L'andromonecia si riscontra in *G. cruciata* e *Asperula taurina: Sherardia arvensis* è ginodioica e ginomonoica.

La famiglia delle Rubiacee contiene numerose specie dimorfe; delle specie nostrane nessuna è eterostile.

Fam. ADOXACEAE.

Gen. **Adoxa** L.

Questo genere che già fece parte della famiglia delle Araliacee e delle Sassifragacee, fu da Eichler incluso nelle Caprifoliacee. Il dr. Fritsch (1) ne fa l'unico rappresentante della famiglia delle « Adoxaceae »; così pure nel manuale di Post e Kuntze (2) e nel « Syllabus » di Engler. Il dr. Béguinot (3) l'include nella tribù delle « Adoxaceae », a far parte della famiglia delle Caprifoliacee.

Ad. Moschatellina L., l'unica specie, ha fiori giallo-verdastri, con nettare liberamente esposto e secreto in un sottile straterello da un anello carnoso che circonda la base degli stami. I fiori odorano di muschio e sono poco appariscenti. Secondo Ricca (4) pare che lo sviluppo dei sessi avvenga contemporaneamente od almeno il fiore è leggermente proterogino. Come pronubie gli cita apiarie e bombi.

Müller (5) e Kirchner (6) riportano i fiori come omogami. Nei fiori terminali di ciascuna infiorescenza il lato delle antere coperto di polline è rivolto in alto, mentre nei fiori laterali è rivolto verso l'esterno.

Su le infiorescenze, insetti striscianti toccano con i piedi e con la proboscide ora le antere ed ora gli stimmi e provocano etero- ed autoimpollinazione.

Visitatori dei fiori sono piccoli ditteri, imenotteri e coleotteri.

(1) In Engler und Prantl: *Pflanzenfam.* 4 Th., 4 Abth. 1891.

(2) *Lexicon Generum Phanerogamarum*, Stuttgart, 1904.

(3) FIORI e PAOLETTI: *Flora Analit. d'Italia.*

(4) *Osserv. relative alla Dicogamia*, Atti Soc. it. sc. nat. XIII, fasc. III, p. 254, Milano 1871.

(5) *Die Befruchtung*, p. 366,

(6) *Flora von Stuttgart*, p. 668

Kerner (1) dà i fiori come proterogini, ed aggiunge che verso la fine della fioritura, mediante l'allungamento dei filamenti, le antere sono portate allo stesso livello dello stimma ed ha luogo l'autogamia.

Darwin (2) riferisce che nell'*Adoxa* inglese il fiore superiore ha generalmente il calice a due lobi e gli altri organi tetrameri, mentre i fiori circostanti possiedono in regola un calice a tre lobi e gli altri organi pentameri.

Fam. Caprifoliaceae.

La flora nostra possiede tutti i generi europei di questa famiglia con un buon numero di specie, delle quali nessuna è ad essa esclusiva.

Gen. **Sambucus** L.

S. Ebulus L. ha fiori bianchi o bianco-rosei, senza nettare, aggruppati in cime peduncolate e tutti pedicellati, ed omogami. Essi sono frequentati da *Cetonia aurata* (Delpino (3), Scotti).

Il prof. Macchiati (4) cita come pronubi: *Cetonia metallica*, *Rhagonicha melanura*, *Argynnis Daphne*, *Syntomis Phegea*. Quest'ultimo lepidottero venne diverse volte trovato anche da me, posato su le infiorescenze di *S. Ebulus*, su per le colline fra Redavalle e Casteggio, nel Vogherese.

Mac Leod (5), nei Pirenei, notava pure come visitatori dei fiori di questa specie parecchi ditteri: *Scathophaga stercoraria*, *Calliphora vomitoria*, *Anthomyia platura*, *Hylemyia cinerella*.

Müller (6) non ne ha esaminato i fiori e non sa se a differenza di quelli di *S. nigra* e *racemosa*, essi contengano realmente nettare, e li riporta nettariferi secondo Gaston Bonnier. Egli cita i seguenti visitatori: *Apis mellifica*, *Bombus hortorum*, *B. terrestris* e *Volucella pellucens;* in *Weitere Beob.* (III, p. 76) aggiunge ancora due altri ditteri: *Leptis vitripennis* e *Aricia* sp.

Kirchner (7) dopo aver detto che i fiori bianchi, esternamente rossicci, riuniti in infiorescenze vistose ed esalanti un odore di man-

(1) *Loc. cit.* p. 329.
(2) *Orig. delle specie*, trad. it., p. 184, Torino 1875.
(3) *Ulter. Oss.*, II, 2, p. 238.
(4) *Catalogo di pronubi delle piante*, N. Giorn. Bot., XVI, p. 360, 1884.
(5) *De Pyreneeënbloemen*, p. 71, 1891.
(6) *Alpenblumen*, p. 392.
(7) *Flora*, ecc., p. 670.

dorle amare (io non ho mai constatato tale odore), sono nettariferi, cita ditteri ed apidi.

S. nigra L. non produce nettare, ma i suoi fiori bianco-giallognoli, aggruppati in cime corimbose, piane — i cui fiori laterali sono sessili — tramandano grato odore e sono visitati da insetti (Delpino (1).

I fiori sono omogami; gli stami si allontanano molto fra loro, ma gli stimmi posano nel fondo del fiore, stretti su l'ovario.

Gl' insetti (ditteri, imenotteri e coleotteri) che in quantità abbastanza scarsa visitano i fiori, con lo strisciare sopra le infiorescenze effettuano autoimpollinazioni ed incrociamenti; anche l'autoimpollinazione spontanea ha luogo non raramente, potendo in molti fiori il polline cadere da sè su lo stimma (Kirchner, *Flora*, p. 669).

Così pure Müller, il quale (*Befruchtung*, p. 365) riporta come visitatori dei fiori: *Sargus cuprarius*, *Eristalis arbustorum*, *E. nemorum*, *E. tenax*, *E. horticola, Volucella pellucens*, che tutti divorano polline, fra i ditteri; *Cetonia aurata*, *Trichius fasciatus* (citati pure da Delpino, loc. cit.) rodenti le parti fiorali, e più che utili alla fecondazione, fra i coleotteri. In *Alpenblumen* riporta *Hoplia farinosa*, ed in *Weitere Beob.*, III, p. 76, questi altri coleotteri: *Gnorimus nobilis*, *Phyllopertha horticola*, *Oxythyrea stictica*.

Macchiati (loc. cit.) elenca *Ragonicha melanura* e *Cetonia*, e nei miei appunti trovo per questa specie *Cetonia marmorata* (?), osservata a Penne negli Abruzzi.

S. racemosa L. è proterogina, e le sue infiorescenze pannocchiute sono di molto minore apparenza di quelle di *S. nigra*.

Quando il fiore si apre, la corolla si allarga ed i suoi pezzi s'inclinano tosto completamento indietro; gli stami si allontanano l'uno dall'altro e si collocano in posizione orizzontale o quasi orizzontale su l'espansione corollina, ma le loro antere sono ancora chiuse. I tre brevi stimmi, invece, sono completamente sviluppati. Più tardi i pezzi della corolla crescono ancora un poco ed assumono una colorazione più giallastra, le antere si aprono verso l'esterno ed in basso, e gli stimmi sono ancora vivaci in tale periodo. Tutti i fiori d'una intera infiorescenza si trovano press'a poco nel medesimo tempo in eguale condizione di sviluppo: le infiorescenze, nel primo stadio -femminile- hanno una colorazione verdastra poco appariscente, e nel secondo stadio -ermafrodito- presentano una colorazione giallastra più vistosa.

In questo stadio l'autoimpollinazione spontanea è possibile in molti dei fiori vicini che stanno in tutte le direzioni, ed è anche possibile

(1) *Loc. cit.*, p. 238.

l'incrociamento dei fiori vicini. I fiori sono privi di nettare e tramandano un leggiero odore di farina (Kirchner) (1).

Anche Kerner (2) riferisce che nelle infiorescenze di questa specie ha luogo la geitonogamia, dovuta all'allungamento ed all'incurvamento dei filamenti staminali per cui le antere depositano il polline su gli stimmi dei fiori vicini.

Secondo Schulz (3) i fiori oscillano fra la debole proteroginia e l'omogamia; solo di rado e soltanto col tempo umido, se la deiscenza delle antere ritarda, la proteroginia è più pronunciata. Nei fiori di ceppi isolati, specialmente, i fiori sono debolmente proterandri.

Malgrado la contemporaneità, o quasi, di sviluppo dei due sessi, avviene solo in rari casi l'autoimpollinazione, giacchè fin dal principio della deiscenza delle antere i filamenti hanno assunto una posizione orizzontale o quasi, cosicchè il polline non può cadere su lo stimma.

Malgrado che i fiori non contengano nettare, sieno poco vistosi per colorazione ed emanino un odore poco grato, pure sono visitati abbastanza frequentemente da insetti mangiatori di polline, principalmente coleotteri e ditteri, e saltuariamente da api.

Ludwig (4) parla di nettarii estranuziali, verdi, su questa pianta, ai nodi del fusto, e caratterizzati da una zona rossa. Si trovano pure esemplari i quali possiedono nettarindici spiccatissimi, e frequentati da formiche, mentre queste sembrano mancare su quegl'individui a nettarindici mancanti o poco differenziati.

Anche Kirchner (*Flora* ecc. p. 670) nota nettarii estranuziali al picciuolo delle foglie in questa e nella specie precedente.

Gen. **Viburnum** L.

V. Tinus L. ha fiori in corimbi bianchi e vistosi, in cui tutti i fiori sono fertili ed hanno corolle di eguale dimensione. Gli stami ad antere introrse sorpassano di poco la fauce corollina. Lo stilo, brevissimo, occupa il fondo del tubo nel quale si trova nettare facilmente accessibile, e termina con tre tubercoletti stimmatici.

L'impollinazione autogama può facilmente avvenire trovandosi le antere quasi perpendicolari su gli stimmi, ma l'incrociamento è favo-

(1) *Neue Beob.* 1886; *Flora* etc. p. 669.

(2) *Loc. cit.* II, p. 320.

(3) *Loc. cit.* Heft. 17, p. 94, 1890.

(4) *Extranuptiale Saftmale bei Ameisenpflanzen,* Humboldt, VIII, 8, p. 294-297, 1889: Bot. Cent. XL, p. 79.

rito dagl'insetti che, accorrendo su le infiorescenze, depositano su gli stimmi il polline raccolto sopra altri fiori (Pandiani) (1).

Kerner (2) ammette possibile la geitonogamia nei *Viburnum*, ma Pandiani (loc. cit.) non crede che ciò possa accadere a motivo dell'impedimento che oppongono i lobi corollini e della meschina esserzione degli stami. Egli raccolse i seguenti pronubi: *Eristalomyia tenax* ed *Echinomyia praeceps*, frequenti.

A Penne, su le infiorescenze di questa specie — comunissima fra le siepi e i boschi — io ho osservata frequentemente posata *Cetonia* sp.

V. Lantana L. ha fiori bianchi, concorda nelle disposizioni fiorali con *V. Opulus* (Müller) (3), tuttavia la secrezione del nettare su la superficie bianca dell'ovario è molto meschina. L'autoimpollinazione spontanea è facilitata dal fatto che gli stami si allontanano pochissimo l'uno dall'altro, anzi sono quasi perpendicolari su lo stimma (Kirchner) (4).

Schulz (5) però ha osservato che il polline cadente dalle antere giunge solo di rado su lo stimma, poichè gli stami sono inclinati in fuori. L'autoimpollinazione spontanea, secondo lo stesso autore, è anche perfettamente superflua, poichè i fiori, malgrado la scarsa secrezione nettarea e la colorazione bianco-giallastra delle infiorescenze, sono copiosamente visitati da ditteri, imenotteri e coleotteri che vi effettuano tanto auto- quanto eteroimpollinazioni. L'autoimpollinazione è sempre coronata da successo.

Il prof. Macchiati (loc. cit.) cita come pronubi dei fiori: *Clytus arcuatus*, *C. gazella*, *Clytra longimana*, *Cetonia floricola*.

V. Opulus L. ha fiori bianchi, odorosi, riuniti in una infiorescenza resa più vistosa dalle maggiori dimensioni dei fiori periferici. Questi sono sterili. I fiori ermafroditi sono omogami e secernono nettare in scarsa quantità dalla parete superiore dell'ovario. Il nettare, liberamente esposto, forma uno strato aderente all'ovario, che può adescare soltanto ditteri ed insetti a corta proboscide. Gli stami sporgono divergenti fuori dei fiori, e quando le antere cominciano a deiscere ricoprendosi di polline, gli stimmi sono pure sviluppati. Gl'insetti, strisciando su le infiorescenze, possono provocare auto- ed eteroimpollinazioni, ma la possibilità dell'autoimpollinazione spontanea

(1) *I fiori e gl'insetti*, p. 41, 1904.
(2) *Loc. cit.* II, p 320.
(3) *Die Befruchtung*, p. 364.
(4) *Neue Beobacht*, p. 66; *Flora* ecc. p. 671.
(5) *Loc. cit.* Heft 17, p. 94, 1890.

non è da escludersi totalmente, poichè lo stimma trilobo si trova talvolta sotto una delle antere (Müller (1), Kirchner (2), Mac Leod) (3).

Müller (loc. cit.) elenca quali visitatori dei fiori: *Eristalis arbustorum*, *E. nemorum*, *E. sepulcralis*, *E. tenax*, *Helophilus floreus*, *H. pendulus*, tutti succianti nettare e divoranti polline, frequenti, *Echinomyia fera*, fra i ditteri: *Halictus sexnotatus* fra gl'imenotteri: *Meligethes* e *Phylloperta horticola* (già notati da Sprengel) (4) fra i coleotteri.

In *Weitere Beob.* III, p. 75, riporta pure altri coleotteri: *Anisotoma obesa*, *Athous vittatus*, *Cryptohypnus pulchellus*, *Oxythyrea stictica*, *Trichius fasciatus*, ed *Empis tesselata*, fra i ditteri.

Mac Leod (loc. cit.) elenca fra i ditteri: *Eristalis* sp., numerose; *Helophilus* ed *Empis* sp., numerosissime; tra i coleotteri: *Anthobium*, molto numeroso; tra i lepidotteri: *Adela* sp. ed un'altra farfallina notturna indeterminata.

Kirchner (loc. cit.) riporta ditteri, apidi, e coleotteri.

Anche in questa pianta Ludwig (5) osservò su i picciuoli delle foglie nettarii estranuziali colorati in rosa.

Gen. **Lonicera** L.

L. Caprifolium L. è specie sfingofila. La lunghezza del tubo fiorale (3 cm. circa), l'apertura laterale del fiore, la mancanza d'un posatoio qualunque per gl'insetti, indicano che il fiore è adatto alle grandi farfalle crepuscolari, tanto più che esso si apre verso sera ed emana un gratissimo odore, mentre è quasi inodoroso quando tali insetti non volano. Il nettare è secreto a goccioline nella porzione inferiore, carnosa, del tubo, che ne vien riempito fin sopra la sua metà, cosicchè anche insetti (6) la cui tromba è lunga 15 mm. possono raggiungerne una parte. Ma la maggior secrezione e quindi la massima misura di riempimento avviene solo di sera, quando le api e i ditteri hanno cessato di andare alla ricerca del nettare o del polline. Sicchè rimangono le sfingi a sfruttare il nettare di questi fiori, in gran copia visitati da esse nelle tranquille sere di maggio e giugno.

(1) *Die Befruchtung*, p. 364-365.
(2) *Flora* ecc. pag. 671.
(3) *Over de Bevr.* ecc. p 237, 555.
(4) *Das entdeckte Geheim.* ecc. p. 159.
(5) *Loc. cit.* Bot. Centr. XL. p. 79.
(6) Le nostre api longilingui, quali *Bombus hortorum*, *Anthophora pilipes*, hanno la tromba lunga 21 mm., ed i ditteri a lunga tromba (*Rhingia*, *Bombylius discolor*) l'hanno lunga solo 11-12 mm.

Müller (*Befr.* p. 361) osservò le seguenti farfalle a visitare i fiori di questa specie: *Sphinx convolvuli, S. pinastri, S. ligustri, Deilephila elpenor, D. porcellus, Smerinthus tiliae, Dianthoecia capsincola, Cucullia umbratica, Plusia gamma, Dasychira pudibunda.*

Di tutte queste farfalle, *Dasychira pudibunda* e *Smerinthus tiliae* con le loro trombe affatto meschine non possono ritrarre nessun vantaggio dai fiori e sono attratte dall'odore; *Plusia gamma* è in condizione di giungere al nettare nei fiori non ancora toccati; le quattro precedenti specie possono fare libazioni ancora più ricche, ma solo le tre prime sono in condizione di succiare completamente il nettare.

Müller ha pure notato che le trombe le quali avevano maggior carico di granelli pollinici erano quelle delle tre specie di *Sphinx* che hanno più lunga tromba, e ne avevano meno *Dianthoecia, Cucullia, Plusia.*

La visita delle suddette farfalle, malgrado lo sviluppo contemporaneo degli organi sessuali, provoca incrociamento a cagione della reciproca posizione dello stimma e delle antere.

Gli stami sporgono fuori del fiore circa 15-18 mm., lo stilo circa 25 mm., ed entrambi gli organi hanno le loro estremità alquanto piegate in basso: i lati delle antere coperti di polline sono rivolti in alto. Le farfalle perciò devono, anche se succiano rimanendo librate, con la parte inferiore del capo toccare in ogni fiore prima lo stimma e poscia le antere.

La frequenza delle visite delle farfalle, continua Müller, spiega perchè nei giorni che succedono a sere calme e tranquille si trovino soltanto fiori di Caprifoglio completamente sforniti del loro polline, mentre nei giorni succedenti a sere fresche e ventose i fiori offrono ricca quantità di polline, che viene sfruttato da apidi e ditteri.

Egli trovò infatti in tali giorni *Apis mellifica* e *Halictus sexnotatus* ♀ e parecchi sirfidi, *Xilota segnis*, *Rhingia rostrata* e *Syrphus ochrostoma*, occupati i primi due a raccogliere e gli altri a divorare il polline rimasto nelle antere. È chiaro che anche questi visitatori di secondo ordine possono occasionalmente cagionare la fecondazione con eguale facilità effettuando auto- ed eteroimpollinazioni, ma in ogni caso non sono questi gl'insetti per i quali si è adattata la forma del fiore.

Kerner (1) concorda con Müller a riguardo delle disposizioni che menano all'incrociamento, ma accenna anche ad un'autogamia che può aver luogo mediante l'incurvamento del tubo corollino. Gli stami che a questo sono saldati, risentono tale incurvamento e piegandosi

(1) *Loc. cit.* p. 369.

con esso, portano le loro antere in contatto immediato con lo stimma, che nei fiori in posizione orizzontale si trovava un po' innanzi e sotto le antere.

Kirchner (1) nel giardino botanico di Hohenheim trovò i fiori debolmente proterogini, ed anche a me risultano tali.

Meehan (2) ha scritto che gl'insetti succiatori di nettare che visitano i fiori di *L. Caprifolium* non hanno alcuna parte nella fecondazione della specie, ma solo vi concorrono quelli raccoglitori di polline, per i quali non si osserva adattamento alcuno e che già occasionano autofecondazione ed incrociamento. La cosa potrebbe esser vera giacchè parecchi bombi e ditteri (*Bombus hortorum*, *Anthophora pilipes*, *Rhingia*, *Bombylius discolor*) la cui proboscide, troppo corta, non arriva al nettare, visitano i fiori per il loro polline (*Cfr. ante*, Müller).

Il prof. G. E. Mattei (3) scrive aver visto nelle vicinanze di Bologna una *Sesia* (*S. apiformis?*) visitare librata i fiori di questa specie. Il prof. Macchiati (4) cita fra i pronubi di *Lonicera* l'*Apis* ed io ho osservato una volta, a Mortara, i diversi tentativi inani di *Xylocopa violacea* per aggrapparsi ai fiori di *Lon. Caprifolium*. (5). Essendo noti i costumi predatori di tale imenottero, sospettai che esso praticasse fori nel tubo fiorale, tanto più che Delpino (6) in un piccolo elenco di fiori forati riporta pure la specie in questione, ma non potei verificarlo, nè ho mai osservato forato un fiore di questa specie.

Infine Kirchner (7) ha osservato che la corolla la quale è internamente bianca quando non è ancora avvenuta la fecondazione, assume più tardi una colorazione giallo-chiara: ciò che potrebbe essere un indizio per gl'insetti, resi edotti dall'esperienza a non visitare i fiori già fecondati.

L. Periclymenum L. dai fiori giallo-rossastri è pure sfingofila come la specie precedente, con la quale concorda nei punti essenziali, ma avendo un tubo fiorale più corto (2 cm., 2 $^1/_2$ cm.) può essere ed è con frutto visitata anche da apiarie a lunga proboscide. Ciò venne con-

(1) *Beiträge zur Biologie der Blüten*, p. 62, 1890. Nella *Flora von Stuttgart* riporta i fiori come omogami.

(2) *Adaptation in the Honeysuckle and insect visitors*, Bot. Gard. XIII, 1888; Bot Jahresb. 1888, p 555.

(3) *I Lepidotteri e la Dicogamia*, Bologna, 1888.

(4) *Loc. cit.*

(5) *Contribuz. alla biologia di... «Lon. Caprifolium»*, Bull. Soc. Bot. It. 12 marzo, 1905.

(6) *Loc. cit.* p., 114, in nota.

(7) *Flora* ecc. p. 672.

statato da Müller in Westfalia e indipendentemente da Delpino (1) a Firenze.

Così pure Kirchner (*Flora* ecc. p. 672).

Mac Leod (2) cita per questa specie *Macroglossa stellatarum* (osservata diverse volte anche da me), *Bombus hortorum* e *Bombus agrorum*.

Bombus hortorum è riportato anche da Muller (3), ma egli aggiunge che il bombo subisce una sensibile perdita di tempo per cercare la posizione conveniente per succiare, ed esso striscia dal labbro superiore della corolla sino all'ingresso del fiore senza venire a contatto dapprima con lo stimma e poscia con le antere.

Bombus hortorum fu pure notato da Heinsius (4) parecchie volte ed in gran numero a visitare i fiori di questa specie. Inoltre egli (loc. cit.) osservò pure alcuni esemplari di *Melanostoma hyialinata* ♀ (Syrphidae).

Lo stesso Müller (5) descrive una trasformazione che subirono i fiori di *L. Periclymenum* verso la fine dell'estate e che egli attribuisce a sfavorevoli circostanze esterne. (La pianta cresceva sotto la grondaia d'un tetto e morì l'anno seguente). Egli chiama questa trasformazione « ein interessantes Beispiel von Rückfall in urelterliche Charactere ». Ma Heinsius (loc. cit.) con qualche riserva attribuisce la causa del cangiamento più che ad una reversione verso caratteri atavici, a galle di *Aphis Xylostei* le quali anche in Olanda, nell'estate di San Martino, s'incontrano su le infiorescenze, p. es. nelle torbiere presso Kortenhoef, dove il caprifoglio è comunissimo.

L. nigra L. ha fiori omogami, melittofili. Il nettare si raccoglie in un rigonfiamento ventricoso del tubo corollino dove è protetto da peli radi, che ne rivestono la parete interna, la porzione inferiore dello stilo e degli stami, contro la pioggia e gl'insetti meno esperti.

L'eteroimpollinazione è favorita dal fatto che lo stilo si piega verso il basso in modo da presentare agl'insetti visitatori lo stimma globoso, umido, cosicchè le api, posandosi sovra di esso o su gli stami, possono raccoglier polline o succiare il nettare.

Mancando le visite degl'insetti, avviene quasi immancabilmente l'autoimpollinazione spontanea, a cui accenna la reciproca posizione degli stami e dello stimma (Müller) (6).

(1) *Loc. cit.* p. 276.

(2) *Loc. cit.* p. 238.

(3) *Die Befruchtung*, p 363.

(4) *Eenige Waarnemingen en Beschouw. over de Bestuiving van Bloemen der Nederlandsche Flora door insecten*, p. 116, Bot. Jaarboek, 1892.

(5) *Weitere Beob.* III, p. 75.

(6) *Alpenblumen*, p. 394.

Müller (loc. cit.) cita quali visitatori dei fiori *Apis mellifica*, in grandissima quantità, ed *Halictus cylindricus*.

Ricca (1) trovò fra i 1300-1400 m. i fiori di *L. nigra* e di *L. Xilosteum* visitati da una grandissima quantità di bombi, e da api e mosche di diverse specie.

L. Xilosteum, L. ha fiori omogami, con un tubo lungo 3-4 mm. È fecondata ordinariamente per opera dei pecchioni, i quali introducendo la loro proboscide nel fiore, vengono a contatto, con i lati opposti del loro capo, e con gli stami e con lo stimma.

Quindi con le visite successive ad altri fiori da parte degl'insetti sono possibili incrociamenti, ma in molti fiori può anche aver luogo l'autoimpollinazione per la caduta del polline su gli stimmi (Müller (2) Kirchner) (3).

Secondo Müller (loc. cit.) i visitatori più normali sono i bombi (*Bombus muscorum*, *B. pratorum*): mentre *Apis mellifica* ed i ditteri (*Empis opaca*, *Rhingia rostrata*) non vengono affatto. in molti fiori, a contatto con lo stimma.

Kerner (4) riferisce che in questa specie, come pure in *L. alpigena*, *nigra* e *coerulea*, un cangiamento di posto fra le antere e lo stimma determina prima l'incrociamento e poscia l'autogamia. Egli riporta il fiore come proterogino. Al principio della fioritura, lo stilo sporge dal fiore e lo stimma si trova proprio su la via che conduce al nettare, in condizione da essere urtato prima dagl'insetti che, se carichi del polline preso da altri fiori più avanzati nello sviluppo, determinano l'incrociamento, solo possibile in questo stadio in cui le antere ancora chiuse sono collocate più in alto dello stimma.

Quando le antere si aprono, lo stilo, inarcandosi e facendosi da una parte, cede il posto alle antere, le quali, in seguito ad allungamenti ed alla mutata direzione dei filamenti staminali, vengono a trovarsi su la porta d'ingresso del fiore e possono caricare polline su gl'insetti, senza che lo stimma, nella sua nuova posizione possa riceverne dalle antere del proprio fiore, nè dagl'insetti. Quindi anche in questo secondo stadio il fiore è disposto soltanto per l'impollinazione incrociata.

Ma nel tempo in cui la fioritura sta per finire, lo stilo ritorna nella primitiva posizione rivolgendosi in su e posando lo stimma sopra le antere coperte ancora di polline, assicurando in tal modo la fecondazione autogama, se fosse mancata quella incrociata.

(1) Atti Soc. it. sc. nat. XIV, 3
(2) *Die Befruchtung*, p. 364.
(3) *Flora* ecc. p 673.
(4) *Loc. cit.* II, p. 272, 300, 344.

L. alpigena L. contiene maggiore quantità di nettare che *L. nigra*. Esso riempie non solo la porzione più bassa, ristretta del tubo corollino, ma anche la porzione ventricosa di questo (Cfr. *Schulz*, loc. cit. Heft 17, p. 96; KERNER, Scutzmittel ecc. p. 227 e Tav. III, fig. 96).

Lo stilo e ciascuno dei cinque filamenti staminali sono rivestiti di peli, come pure la base del labbro inferiore; ma questo, diversamente che in *L. nigra*, si protende a forma di linguetta in avanti ed in basso, offrendo un comodo posatoio per gl'insetti. In corrispondenza di ciò lo stilo si inclina molto in giù, collocandosi sul labbro inferiore, in modo che le api e le vespe, le quali vi si posano ed avanzano verso l'apertura d'ingresso del fiore, debbano passare innanzi ad esso ed inevitabilmente urtare contro la capocchia stimmatica — a 4 lobi — che già subito dopo l'antesi è completamente sviluppata.

Gli stami aprono le loro antere in tempi diversi. Prime ad aprirsi sono quelle dei due stami più esterni i quali si piegano in avanti e in fuori e volgono verso l'interno le facce delle antere coperte di polline, cosicchè una vespa od un bombo, avanzando verso il nettare a sinistra o a destra dello stilo, deve inevitabilmente urtare con un lato del suo corpo lo stimma e con l'opposto lato il polline scoperto di un'antera.

In tal modo, con la visita di diversi fiori su diversi ceppi può avvenire l'incrociamento. Più tardi si aprono le antere dell'altro paio e quella dello stame medio, superiore, piegandosi i filamenti verso il basso (Müller, *Alpenbl.* p. 395).

Müller (loc. cit.) riporta quali visitatori: *Apis mellifica*, *Bombus hypnorum*, *B. muscorum*, *B. terrestris*, *Eucera longicornis*, *Halictus cilyndricus*, *Osmia fusca*, *Vespa silvestris*, *V. norvegica*, fra gl'imenotteri; *Platycheirus fasciculatus*, *Syrphus lunatus*, fra i ditteri; *Vanessa cardui*, *Macroglossa fuciformis*, fra i lepidotteri; e due coleotteri che infruttuosamente si posavano su i fiori.

Lo stesso Müller, a motivo della fosca colorazione rossa dei fiori, per la maniera come è nascosto il nettare e perchè accanto ad alcuni ditteri, coleotteri, lepidotteri e sette specie di apidi, osservò due specie di vespe in numero considerevole a visitare i fiori di questa specie, li designa come « Wespenblume ». Ma Schulz (loc. cit.) non è di questo avviso. Egli in più occasioni ha osservato che la maggior parte dei visitatori dei fiori di *L. alpigena* — almeno i $^{9}/_{10}$ — non sono vespe. Frequentemente egli notava *Apis* — principalmente *A. mellifica* — alcuni *Bombus*, parecchie specie di *Andrena*, di *Osmia*, di *Halictus*. Più raramente grossi ditteri, e di farfalle notò solo poche specie, fra cui *Macroglossa fuciformis* — notata anche da Müller —

e specialmente *M. stellatarum*, che sul Mendelgebirge è il visitatore più frequente di tali fiori.

Di vespe osservò soltanto quattro specie, e nessuna in numero considerevole. Malgrado la grande somiglianza che i fiori di *L. alpigena* hanno con i veri « Wespenblume » — conclude lo Schulz — essi non possono venir designati come tali.

L. coerulea L. ha fiori proterogini (Hildebrand (1), Ricca (2). I fiori sono quasi verticalmente pendenti ed hanno un tubo lungo circa 10 mm. Sono eminentemente adattati alle api a lunga tromba e specialmente ai bombi (*Hummelblume*), i quali aggrappandosi ai fiori ed introducendo il loro succiatoio nel tubo, pongono pure la testa nella larga apertura fiorale, venendo con essa ad inevitabile contatto prima con lo stimma e poscia con le antere. Visitando quindi altri fiori di ceppi diversi danno luogo ad incrociamenti. Il nettare è accessibile pure a lepidotteri la cui tromba supera i 12 mm. Però questi con la loro proboscide così lunga, non hanno bisogno di cacciare anche il capo nell'apertura fiorale, e perciò non favoriscono l'incrociamento.

I fiori sono protetti contro i piccoli insetti inutili dalla loro posizione e dai peli obliquamente sporgenti che rivestono la parte interna del tubo fiorale e la porzione inferiore dei filamenti staminali, tuttavia il nettarostegio è meno fitto che in *L. alpigena*. Parimenti il rigonfiamento del tubo in cui si contiene il nettare è molto più piccolo, però abbastanza visibile esternamente.

Data la condizione pendula dei fiori, il polline può facilissimamente cadere su lo stimma (Müller) (3).

Müller (loc. cit. p. 398) riporta quali visitatori dei fiori: *Andrena* sp., *Bombus alticola, B. mastrucatus,* che fora il tubo corollino, *B. mesomelas, B. muscorum, B. italicus, B. pratorum, B. senilis*, parecchi *Halictus* e *Vespidae*, pochi ditteri e due coleotteri. Tra i lepidotteri cita: *Plusia gamma, Vanessa cardui, Macroglossa bombyliformis.*

Ricca (loc. cit.) riferisce d'aver visto *L. coereulea* visitata da *Bombus lapidarius* all'altezza di 2000-2500 m. sul mare.

L. sempervirens L., della Carolina, è sfingofila, ma non è esclusa l'azione degli uccelli mellisugi (Mattei G. E.) (4).

(1) *Die Geschlechter-Verteilung bei den Pflanzen*, p. 18.
(2) *Atti* ecc. XIV, 3.
(3) *Alpenblumen*, p. 397.
(4) *I Lepidotteri e la Dicogamia*, p. 34.

Gen. **Linnaea** Gronov.

L. borealis Gronov. ha fiori dalla corolla imbutiforme, esalanti odore di vaniglia, e rivestiti da glandole vischiose che si trovano sul peduncolo, su l'ovario infero e sul calice. Lo stilo sporge fra gli stami e serve da posatoio agl'insetti volatori che, venendo carichi del polline preso da altri fiori, non possono mancare di deporlo su lo stimma. Quindi l'incrociamento è inevitabile (Kerner) (1).

Il nettare è prodotto nel fondo del fiore ed è protetto contro la pioggia dalla posizione obliqua della campana fiorale, e contro gli animaletti striscianti dai peli radi che la rivestono internamente. Al nettare accennano non solo cinque strie porporine nell'interno della campana, ma pure un nettarindice giallo-aranciato che si trova nella metà inferiore della campana presso il fondo della stessa. In conseguenza dell'allargamento imbutiforme della corolla, il nettare è accessibile a diversi insetti, anche a corta proboscide. Gl'insetti che si cacciano nella campana a suggere il nettare, vengono a contatto prima con lo stimma e dopo con le antere, sicchè producono regolari incrociamenti, volando da fiore a fiore su diversi ceppi. Ma in quei rari fiori in cui la campana non è molto inclinata il polline può cadere spontaneamente su lo stimma (Müller) (2).

Müller (loc. cit.) pensa anche che il polline caduto possa essere trattenuto fra i peli della corolla, e portato a contatto con lo stimma quando essa appassisce, ma non vi ha fatto caso. Come visitatori elenca: *Empis tesselata*, *Anthomyia* sp., *Aricia* sp., fra i ditteri; *Diasemia literata*, fra i lepidotteri.

Gen **Symphoricarpus** L.

S. racemosa Michx. dai fiori campaniformi, nettariferi, coltivata per ornamento nei nostri giardini, è visitata dalle vespe (Darwin (3), Müller (4), Delpino) (5).

Müller (loc. cit.) ne descrive così i fiori: La corolla, rossiccia, ha la forma d'una campana, lunga 7-8 mm. e con 5 mm. di diametro, divisa fin quasi alla metà in cinque labbri rivolti in basso. Il capo d'una vespa, largo 5 mm. e dello spessore di 2-2 $^{1}/_{2}$ mm., può facilmente penetrarvi. Infatti sono le vespe, nelle località ricche di vespe, i visitatori più numerosi ed i fecondatori di questo fiore. Mentre dal basso si aggrappano alla campana ed introducono nella stessa il loro capo, leccano il nettare secreto in gran quantità da un

(1) *Loc. cit.* II, p. 297.

(2) *Alpenblumen*, p. 393.

(3) *Gli effetti della fec. incr. e propria*, trad. it., p. 302.

(4) *Die Befruchtung*, p. 360.

(5) *Il nettario fiorale di «S. racemosa»*, Malpighia, 1887, p. 434; V. pure: *Nettarii estranuz.*, Boll. Entom. anno VI.

ingrossamento carnoso alla base dello stilo; il nettare si raccoglie nel fondo della campana, in un rigonfiamento, ed è difeso dalla pioggia mediante fitti e lunghi peli che dai cinque labbri corollini convergono fino alla metà della campana.

I fiori sono omogami: i cinque stami stanno presso alla bocca del fiore, piegati insieme verso l'interno e con antere introrse; nel mezzo trovasi lo stilo, il cui stimma matura contemporaneamente agli stami.

Mentre la vespa introduce tutto il capo nella campana, esso viene a contatto con tutti i cinque stami e con un lato urta contro lo stimma. L'incrociamento è per tal modo assicurato, ma se le visite degl'insetti mancano, l'autoimpollinazione non può aver luogo facilmente in conseguenza della reciproca posizione degli organi sessuali.

Di visitatori, Müller (loc. cit.) cita tra le *Vespidae*: *Vespa holsatica*, *V. media*, *V. Saxonica*, *V. rufa*, *Polistes gallica* e var. *diadema* le quali rappresentano in Turingia i $^9/_{10}$ di tutti i visitatori, mentre invece presso Lippstadt, dove ci sono vespe in minor numero (e *Polistes gallica* manca affatto), prevale la visita delle api mellifiche: specie di *Odynerus* forano la campana dall'esterno e per i fori introducono l'apice del capo. Tra le *Apidae* elenca: *Apis mellifica,* frequente, *Bombus agrorum*, *B. pratorum*, *B. muscorum*, *Eucera longicornis*, *Megachile centuncularis*, *Halictus sexnotatus* e *Ammophila sabulosa (Sphegidae)* (1).

Anche Darwin (loc. cit.) riferisce che nel suo paese anche le api, oltre le vespe, suggono il nettare di *S. racemosa.*

Ma Mac Leod (2), dopo aver detto che i fiori emanano un leggiero odore di lonicera riferisce che probabilmente a motivo di tale odore, essi attirano anche farfalle notturne. Egli trovò su i fiori di questa pianta 17 farfalle notturne, delle quali almeno 8 di specie diverse. Molti fiori di questa pianta sono nascosti dalle foglie e mentre alcune farfalle succiano il nettare mantenendosi librate alla distanza di uno o di mezzo centimetro dal fiore, altre si posano su le foglie, distendono la loro tromba, la piegano e la cacciano nei fiori, ed altre passano da un fiore all'altro senza servirsi delle ali.

Pure Schröder (cit. da Knuth, *Handb.* etc.) osservò di sera presso Rendsburg numerose nottue (*Agrotis*, *Mamestra* e *Plusia.*

Anche Knuth (*Blumen und Insekten,* p. 81) non ha mai osservato vespe su i fiori di questa specie, ma solo api e specie di bombi; però nell'*Handbuch* riporta per i fiori di questa specie *Vespa vulgaris*, *V. media*, *V. silvestris* ecc. osservate nell' isola Usedom e *V. saxonica* in Turingia. Nello Schleswig-Holstein, nel Mecklenburg e in Pomerania osservò *Apis*, *Bombus terrester* e tre sirfidi (loc. cit.).

(1) In *Weit Beob.* III, p. 73, riporta pure *Helophilus floreus* tra i ditteri; *Apis mellifica*, *Halictus Smeathmanellus*, *Eumenes pomiformis* tra gl'imenotteri.

(2) *Untersuchungen ü. d. Befrucht. d Blumen* (zweite vorlaufige Mittheilung), Bot. Centr. XXIX, 1887. p. 119.

Gen. **Weigellia** Thbg.

W. amabilis Hort., pure coltivata per ornamento è proterogina, ma non esclude l'autofecondazione. Lo stimma è molto sporgente, quando le antere sono ancora chiuse; glandole nettarifere si trovano alla base dello stilo.

Ingen (1) riferisce che viene forata da *Bombus*.

W. rosea Lindl. ordinariamente si autofeconda, e presenta passaggi all'omogamia (Francke) (2). Müller (3) dice che l'incrociamento vi è possibile e cita quali visitatori *Dasytes* sp., *Halictus leucopus*, *H. sexnotatus*, *Osmia rufa*, osservati nel suo giardino.

Diervilla canadensis W. è stata descritta da Loew (*Blütenbiol. Beiträge, II;* Jahrb. f. wiss. Botanik. XXIII, p. 221). I fiori sono proterogini, come fu già indicato da Francke (*Einige Beitr. z. Kenntn. d. Bestäubungsein.*; Bot. Jahresb. 1887) e da Stadler (*Beitr. z. Kenntn. d. Nectarien und Biologie d. Blüten*, Berlin, 1886, p. 61-67). Nel primo stadio fiorale, quando i pezzi in cui è divisa la corolla sono ancora eretti, lo stilo, col suo grosso stimma discoidale, viscoso, sporge dalla corolla, mentre le antere sono ancora chiuse e sono visibili nell'ingresso del fiore. Più tardi, i pezzi corollini si piegano in basso, gli stami sporgono liberi e sovrastano con le loro antere, introrse, di circa 8 mm. l'ingresso del fiore, ma a loro volta vengono sovrastati di circa 3 mm. dallo stilo debolmente piegato a forma di S.

Uno dei pezzi corollini è rivestito di peli i quali sono disposti in modo da lasciare libera una linea mediana, la quale serve a guidare al nettario la tromba d'un insetto, posato su questo lobo della corolla. Il nettario si rivela esternamente con un rigonfiamento alla base del tubo, in corrispondenza del lobo corollino rivestito di peli. La superficie del nettario è fornita di papille lunghe, claviformi, che in sezione longitudinale si mostrano trilobe, mentre in *D. floribunda* e *rosea* secondo Behrens (*Die Nectarien der Blüten*, 1879, p. 113-17) presenta l'aspetto di una colonnetta quadrangolare ad angoli arrotondati.

La secrezione del nettare è molto abbondante, cosicchè il rigonfiamento basale, dianzi accennato, ne è almeno in parte riempito; quindi le api, col loro succiatoio peloso, possono senza pena giungere al nettare.

I fiori sono visitati da *Apis* e da specie di *Bombus (?)*. Posandosi sul lobo della corolla, reso appariscente dal nettarindice, introducono la tromba lungo la linea mediana, libera di peli, conducente al nettario, urtando inevitabilmente contro il grosso stimma sporgente; nel caso in cui il fiore visitato si trovi allo stadio maschile non possono fare a meno, strofinando contro le antere introrse, di caricarsi di polline che trasporteranno su lo stimma dei fiori più giovani, in condizione femminile.

L'autoimpollinazione, come Francke indica, sembra impossibile a motivo della posizione degli organi sessuali.

(1) *Bees mutilating flowers*, Bot. Gard. XII, p. 229, 1887.

(2) in *Bot Jahresb.* 1887, p. 419.

(3) *Weitere Beob.* III, p. 73-75.

I fiori come le specie giapponesi di *Weigelia*, hanno in principio colorazione verde-giallo-chiara, con nettarindice giallo scuro; poscia assumono colorazione rossa nei lobi corollini.

Sguardo generale su le « Caprifoliaceae ».

Il piccolo numero di Caprifogliacee esaminate è notevole per la grande diversità d'insetti pronubi ai quali, per la lunghezza del tubo fiorale, esse sono adattate.

Lon. Caprifolium col suo tubo fiorale lungo 30 mm. permette l'accesso al nettare esclusivamente ai lepidotteri a lunga tromba; *L. Periclymenum*, il cui tubo è lungo 20-25 mm., accorda l'accesso al nettare agli stessi insetti ed alle api a lungo succiatoio; in *L. Xilosteum* la lunghezza del tubo si riduce a 3-4 mm., ed una lunga schiera di api e ditteri partecipano alla visita ed alla fecondazione dei fiori.

Symphoricarpus, con i suoi fiori campaniformi, è facilmente accessibile alle vespe e prevalentemente le richiama in gran numero per la sua ricchezza in nettare; *Viburnum* possiede pure nettare, ma esso è offerto in un piccolo straterello ed è perciò visitato da insetti a corto succiatoio, ditteri e coleotteri; *Sambucus* richiama un identico numero d'insetti, quantunque per la mancanza di nettare esso sia limitato; *Adoxa* richiama esclusivamente piccoli insetti succiatori di nettare.

L'eteroimpollinazione è assicurata in guise diverse, l'autoimpollinazione è resa maggiormente possibile in quelle specie le quali attirano in minor numero le visite degl'insetti (Müller, *Die Befruchtung*, pag. 367).

In quanto allo sviluppo delle colorazioni fiorali, per le Caprifogliacee trattate, esso è meschino. Tuttavia è degno di nota che i fiori accessibili (*Adoxa*, *Sambucus*, ecc.) alla maggior parte degl'insetti sono verdastri o biancastri; quelli adattati alle vespe (*Wespenblume*) hanno colorazione rossiccia (*Symphoricarpus*) o bruno-rossiccia (*Lon. alpigena*); e le parecchie specie di *Lonicera* adattate alle api hanno colorazione rosso-vivace (Müller, *Alpenblumen* p. 398-399).

Fam. Valerianaceae.

Alla nostra flora appartengono tutti i generi europei con una trentina di specie.

Gen. **Valeriana** L.

V. officinalis L. ha fiori proterandri (Sprengel (1), Delpino (2), Kirchner (3), Scotti).

I fiori bianchicci o d'un roseo carneo, odorosi — un odore di vaniglia (Ricca (4)) — malgrado la loro piccolezza sono resi appariscenti per l'aggruppamento in infiorescenze grandi.

La corolla è solcata, come nettarindici, da cinque strie porporine, che si fanno più sbiadite nei fiori vecchi: superiormente la corolla è guarnita di peli internamente.

Il nettare è secreto e raccolto in una piccola insaccatura quasi alla base del tubo corollino, lungo 4·5 mm. Il nettare è abbondante ed accessibile anche agl'insetti a corta proboscide.

L'evoluzione fiorale si compie in due periodi.

Nel primo periodo le antere sporgono fuori del tubo corollino e sono coperte di polline, mentre lo stilo non ha ancora divaricato le sue branche stimmatiche. Nel secondo periodo gli stami si ripiegano in fuori e le antere spesso si distaccano e cadono, e lo stilo sporge solo dal tubo con le sue ramificazioni stimmatiche divaricate.

L'incrociamento mediante gl'insetti è dunque necessario, essendo impossibile l'autoimpollinazione. Tuttavia, e non raramente, uno stimma può venire a contatto con un'antera d'un fiore vicino — geitonogamia — (Müller) (5).

La lista mulleriana (loc. cit., p. 415) risulta di imenotteri (*Apis mellifica*, frequente, *Bombus pratorum*, piccoli *Halictus*) e di ditteri, specialmente sirfidi, empidi, muscidi.

In *Alpenblumen* (6) comprende 38 insetti: ditteri, imenotteri, lepidotteri; e in *Weitere Beobacht.* (7) l'autore elenca ancora 1 coleottero, 8 ditteri, 1 emittero, 4 imenotteri, 1 lepidottero.

Mac Leod (8) cita diverse specie di *Eristalis*, *Pieris napi* e *Leptura maculata.* Nei Pirenei (9) osservò ancora *Hesperia thaumas*, *Calliphora vomitoria*, *Homalomyia incisurata*, *Prosena longirostris.*

V. dioica L., dai fiori biancastri o rossicci, associati in corimbo tricotomo, concorda con la precedente per ciò che riguarda il nettare.

(1) *Das entd. Geheimn.* etc., p. 63-65.
(2) *Ult. Oss.*, I, p. 127.
(3) *Flora*, ecc., p. 674.
(4) *Atti*, XIV, 3.
(5) *Die Befrucht* ecc., p. 415.
(6) p. 469.
(7) III, p. 98.
(8) *Over de Bevruchting* ecc., p. 239.
(9) *De Pyrenzeënbloemen*, p. 71.

È dioica; nei fiori maschili il tubo — imbutiforme in alto — è più profondo di 2 ½ - 3 ½ mm. che nei fiori femminili, ma il nettare è accessibile anche agl'insetti a corta proboscide, per l'allargamento imbutiforme del tubo nei primi, e per la brevità del medesimo (1 mm.) nei secondi (Müller) (1).

Sprengel (2) a proposito di questa specie nota che i fiori o le infiorescenze maschili sono più appariscenti dei fiori e delle infiorescenze femminili, il qual fatto — secondo le sue vedute — è razionale in quanto che gl'insetti attratti in primo luogo dai fiori maschili, passano ai fiori femminili quando hanno esaurito le visite dei fiori maschili e si trovano perciò ben bene impollinati, ciò che Müller (loc. cit.) ha constatato ripetutamente.

Secondo Müller (3) si danno quattro specie d'individui: 1° con grandi fiori maschili senza alcuna traccia di organi femminili: 2° con fiori maschili un po' più piccoli ed un pistillo rudimentale; 3° con fiori femminili ancora più piccoli ed evidenti tracce di antere; 4° con fiori femminili molto piccoli e residui appena visibili di antere (Cfr. Kirchner (4), Schulz (5). Mac Leod (6) riferisce d'ignorare se queste quattro forme s'incontrino pure nel suo paese.

Müller (7) riporta quali visitatori: *Apis mellifica*, numerosissima, *Andrena albicans*, numerosa, *Eristalis arbustorum*, *Rhingia rostrata*, *Tipula* sp.; *Pieris napi*, *Meligethes*, in gran quantità.

Kirchner (loc. cit.) cita: apidi, sirfidi, tipulidi, lepidotteri e lucciole.

Io ho notato parecchie volte *Pieris* sp.

V. tripteris L. Questa specie sembra molto varia rispetto agli organi sessuali nelle diverse regioni della sua area di diffusione.

Müller (*Alpenbl.* p. 471-473), nei Grigioni, accanto ad individui con piccoli fiori femminili, ne trovò altri con fiori più grandi, maschili, i cui stami sorpassavano la corolla, ed il pistillo piegato un po' ad uncino all'estremità e senza stimma sviluppato, non raggiungeva la lunghezza dei fiori. Egli biasima perciò Koch e Ricca, perchè entrambi non fanno veruna osservazione di questo dioicismo. « ..... In Koch's Synopsis — egli dice — sind beiderlei Blüthen, sowohl von *V. montana* als von *V. tripteris*, als zwitterblüthen be-

(1) *Die Befruchtung*, p. 415.
(2) *Loc. cit.*, p. 65.
(3) *Alpenblumen*, p. 473.
(4) *Flora*, ecc., p. 675.
(5) *Loc. cit.*, Heft 17, p. 191.
(6) *Ov. de Bevruch.*, p. 240.
(7) *Die Befruchtung*, p. 416.

trachtet werden. Auch Ricca (Atti, XIV, 3, p. 256) hat von dem Diöcismus der *V. tripteris* nichts bemerkt ».

Ma Schulz (1), dopo aver riportato i passi di Koch e di Ricca, dai quali appare che entrambi hanno invece fatto cenno della diecia della specie in questione, dice di non « comprendere » le riferite parole di Müller.

Secondo sue osservazioni in parecchie località del Tirolo meridionale, questa specie si presenta ginodioica e ginomonoica: i fiori unisessuali sono considerevolmente più piccoli degli ermafroditi. Questi sono proterandri.

Analogamente a quanto scrive Schulz, riferisce Massalongo (2) il quale, esaminando numerosi esemplari di questa specie sul Monte Baldo, trovò che in tale località essa è rappresentata da individui micranti, femminili, e da altri macranti, ermafroditi e proterandri.

Riassumendo: Müller indica la specie come dioica, Schulz come ginodioica e ginomonoica, Massalongo come ginodioica.

V. tripteris è nettarifera, ma il nettare è in minor quantità ed in più piccola conca che in *V. officinalis.*

La lista mulleriana (*Alpenbl.* p. 472) comprende 22 insetti, tra i quali 17 ditteri.

V. montana L. presenta come la precedente fiori ermafroditi e maschili più grandi, e fiori femminili più piccoli. Questi possiedono antere più o meno rimpicciolite, prive di polline, sopra filamenti assai ridotti.

I fiori ermafroditi sono decisamente proterandri. Gli stami sovrastano considerevolmente la corolla, e le loro antere durante l'emissione del polline sono ordinariamente orizzontali. Lo stilo è alquanto più corto, con lobi stimmatici meno pronunciati che nei fiori femminili (Schulz (3). Müller (4) riporta la specie ginodioica.

È nettarifera, e secondo Müller (loc. cit.) oltre all'insaccatura sul lato inferiore del tubo corollino, mostra spesso due insaccature schiacciate, laterali. Mac Leod (5), osservando a Bardonecchia, fra 1200-1400 m. d'altezza, su 17 fiori ermafroditi tolti da piante diverse, trovò di tali insaccature laterali soltanto tracce appena percettibili. E Schulz (loc. cit.) scrive che esse possono talora presentarsi molto rimpiccolite e talvolta mancare totalmente.

(1) *Loc. cit.*, Heft 17, p. 99.

(2) *A proposito dei fiori di* « Val. tripteris », Bull. Soc. Bot. Ital. 1896, p. 75.

(3) *Loc. cit.*, Heft 17, p. 101.

(4) *Alpenblumen*, p. 470.

(5) *Untersuchungen ü. d. Befr. d. Blumen*, Bot. Centr. XXIX, p. 150, 1887.

I fiori vengono visitati altrettanto copiosamente quanto quelli di *V. tripteris* specialmente da ditteri. Müller (loc. cit.) elenca 41 insetti, dei quali 35 sono ditteri.

V. saxatilis L. Anche in questa specie, come nelle due precedenti, si trovano fiori ermafroditi ed unisessuali, tanto maschili che femminili. Di regola tutte le tre forme di fiori si trovano su ceppi separati, più raramente due od anche tutte e tre su lo stesso individuo, cioè nella stessa infiorescenza.

Il nettare viene secreto nell'insaccatura alla base del lato anteriore della corolla. I fiori vengono visitati abbastanza frequentemente, quantunque poco appariscenti, da ditteri di piccola e media grandezza (Schulz (1). Vaucher (2) dà questa specie come dioica, così pure F. Höck (3), così pure in Engler (4). Altri la designano come poligama. Mertens e Koch (5), oltre gl'individui con fiori unisessuali, ne menzionano altri su i quali i fiori ermafroditi sono riuniti con i femminili o con i maschili (cit. da *Schulz*, loc. cit. in nota).

Gen. **Centranthus** DC.

C. ruber D C. è spiccatamente proterandro (Delpino) (6).

Il tubo corollino, largo 12 millimetri e largo appena 1 mm., è diviso longitudinalmente in due scompartimenti da un sottile diaframma membranoso. Il superiore, più stretto, contiene lo stilo filiforme, e l'inferiore - più largo - finisce in una sporgenza posteriore sacciforme che secerne il nettare. Fittissimi peli rivestono questo scompartimento inferiore, dalla sua apertura anteriore fino al sacco nettarifero. Questi peli, diretti tutti verso l' asse del tubo, permettono l'ingresso ad un succiatoio, ma impediscono ai piccoli insetti di penetrare fino al nettare.

Al principio della fioritura, l'antera dell'unico stame, introrsa, è posta alquanto obliquamente od anche orizzontalmente su la via che devono percorrere gl'insetti per giungere al nettare, e per tutto il tempo che dura l'emissione pollinica, lo stilo sporge pochissimo dal tubo. Più tardi quando il suo stimma è maturo, sporge dal tubo di 5-6 mm.; ma in questo tempo l' antera si è vuotata completa-

(1) *Loc cit.*, Heft 17, p. 102.

(2) *Hist. phys. des plantes d' Europe*, II, p. 718.

(3) *Beiträge zur Morphol., Gruppirung und geograph. Verbreitung der Valerianaceen.*

(4) Engler's *Jahrb für Systematik* ecc. Bd III, Heft I: e *Kieler Inaugural-Dissertation*, p. 39.

(5) *Deutschlands flora*, Bd I, p. 395.

(6) *Atti Soc. it. sc. nat.* vol. X, fasc III.

mente di polline, sicchè l'autoimpollinazione spontanea è impossibile (Kerner (1) Schulz (2).

Macchiati (3) cita quali pronubi dei fiori di questa specie *Pieris* ed altri lepidotteri diurni.

Secondo Pandiani (4) *C. ruber* è totalmente falenofilo, quantunque su i suoi fiori si posino alcune apiarie e ditteri. Egli raccolse i seguenti pronubi: *Eristalomya tenax*, *Pieris brassicae*, *Aporia crataegi*, *Zigaena filipendulae*, *Macroglossa stellatarum*, *Apis mellifera var. ligustica*, *Halictus* sp.

Secondo Schulz (loc. cit.) l'eteroimpollinazione viene effettuata da farfalle, delle quali presso Bolzano notò: *Papilio Podalirius* e *P. Machaon*, *Parnassius Apollo*, *Pieris brassicae* e *rapae* ed alcune altre spesso (specialmente le *Pieris*) in gran numero.

Loew (5) (cit. da Schulz) presso Bellagio osservò *Macroglossa stellatarum* (osservata pure da Knuth ad Helgoland); il prof. G. E. Mattei (6) presso Barga e Genova osservò lepidotteri diurni e zigenidi ed io ho osservato parecchie volte delle *Pieris*, ed una sola volta *Sinthomis Phaegea*.

C. angustifolius D C. è pure proterandro, ed al contrario di C. *ruber* che non ha alcun odore, esala un forte odore di gelsolmino. Si diporta come *C. ruber*, del quale ha il medesimo tipo fiorale.

G. E. Mattei (7) lo trovò copiosissimo su le Alpi piemontesi e lo vide visitato con grande insistenza da lepidotteri diurni e zigenidi.

C. Calcitrapa Dufr. che si distingue da *C. ruber* nella forma e nella maggior lunghezza dello sprone, è visitato da lepidotteri diurni.

Le formiche sono ghiottissime del miele dei *Centranthus*, a cui potrebbero pervenire solo qualora accanto a *Centranthus* vi fosse un'altra pianta non glauca, quindi non glabra, che faccia da ponte alle formiche. Queste non riescono di nessun utile alla pianta consumandone il miele che, mediante tubo speciale aprentesi alla fauce della corolla è accessibile alla tromba di certi lepidotteri (Delpino) (8).

(1) *Loc. cit.*, II, p. 237,299,300.

(2) *Loc cit.*, Heft 17, p. 103.

(3) *Loc. cit.*

(4) *I fiori e gl'insetti*, p. 42.

(5) Abh. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg, XXXVI, p. 63.

(6) *I Lepidott. e la Dicogamia*, p. 40.

(7) *Loc. cit.* e *Noterelle botaniche*, Bologna 1886.

(8) Macchiati. — *Cenno biograf. del prof. F. Delpino*, Savona, Bertolotto e C. 1905, p. 19.

Gen. **Valerianella** Pollich.

V. olitoria Pollich ha fiori molto piccoli, riuniti in corimbi densi e nondimeno poco appariscenti. Sul fondo della porzione allargata del tubo corollino si trovano gocce di nettare.

Quando il fiore si schiude, i tre stami sono eretti ed aprono le loro antere; lo stimma, più basso delle antere, è maturo e già coperto di qualche granello di polline. A poco poco lo stilo si allunga e lo stimma si porta allo stesso livello delle antere.

È possibile l'incrociamento mediante gl'insetti e l'autoimpollinazione spontanea è inevitabile (Müller, (1) Kirchner, (2) Mac Leod (3).

La lista mulleriana (loc. cit.) dei visitatori comprende 36 insetti, dei quali i più numerosi (19 specie) sono i ditteri (empidi, muscidi, ecc.) e poscia gl'imenotteri (11 specie).

V. dentata Desf., sinonimo di *V. Auricula* DC., è pure proterogina (Kerner) (4). In *V. Auricula* ed in *V. carinata* Lois., anch'essa proterogina, i processi che menano prima all'incrociamento e poscia all'autogamia mediante le posizioni dello stilo, sono, secondo Kerner (5), analoghi a quelli che avvengono in *Lonicera Xilosteum*.

Müller (Weit. Beob. III, p. 98) riporta quale visitatore *Halictus longulus*.

Buddeberg (cit da Müller) osservava a Nassau quali visitatori di questa e della precedente specie di *Valerianella* soltanto api, mentre Müller designa *V. olitoria* come adattata ai piccoli ditteri. Egli spiega questa differenza col fatto che il dr. Buddeberg osservando in una località soleggiata e ricca di api, notò solo api a visitarne i fiori, mentre gli esemplari esaminati da lui presso Lippstadt (al Kanaldamm) erano in luogo ombroso e visitati principalmente da ditteri.

Secondo Kirchner (*Flora*, p. 676) in *V. Auricula* (sub. *V. rimosa* Bart.) le disposizioni fiorali concordano nei punti essenziali con quelle di *V. olitoria*.

V. cordifolia L. è decisamente proterogina (Ricca) (6).

(1) *Weit. Beob.*, III, p. 98.
(2) *Flora* ecc., p. 675.
(3) *Over de Bevr.* ecc., p. 240
(4) *Loc. cit.*, II, p. 305.
(5) *Loc. cit.*, II, p. 344.
(6) *Atti* ecc. XIII, p. 259.

Gen. **Fedia** Gaertn.

F. cornucopiae Gaertn. è proterandra (Hildebrand, Delpino). Le antere si disarticolano e cascano prima che gli stimmi arrivino a maturità.

L'autogamia è quindi impossibile.

È probabile — dice Delpino (1) — che pronubi ne sieno piccoli *Halictus*, arguendolo dalla forma labiata del fiore.

L'infiorescenza ha un odore che ricorda quello della mammola e secondo Ponzo (2) il pronubo più comune è l'ape mellifera.

Sguardo generale su le "Valerianaceae,,.

Da quanto precede risulta che le Valerianacee trattate sono tutte nettarifere e proterandre, ad eccezione delle *Valerianella* che sono proterogine. Kerner (3) però riporta come decisamente proterogine *Valeriana dioica*, *polygama* e *tripteris*.

Quantunque il nettare sia raccolto alla base del tubo corollino, in una insaccatura, esso è accessibile anche ad insetti a corta proboscide a motivo dell'allargamento imbutiforme che presenta in alto il tubo corollino.

In alcune *Valeriana*, nei *Centranthus* e in *Fedia cornucopiae* l'autoimpollinazione è impossibile; nelle *Valerianella* è inevitabile. In tutte le specie però ha luogo l'incrociamento mediante gl'insetti, rappresentati da ditteri, imenotteri e lepidotteri, che visitano largamente i fiori, aggruppati in infiorescenze — generalmente — vistose e forniti di odori sensibili.

Nel genere *Valeriana* si riscontra la diecia, la ginodiecia e la ginomonecia, con tutte le gradazioni — come già notava Müller (4) — dall'ermafroditismo proterandro alla decisa unisessualità.

Fam. DIPSACACEAE.

Gen. **Dipsacus** L.

Il genere è proterandro e fecondato principalmente per opera dei bombi.

Le foglie intorno al fusto formano delle concavità in cui si raccoglie l'acqua piovana e nella quale annegano parecchi insetti. Fu

(1) *Ult. Oss.*, I, p. 128.

(2) *L'autogamia nelle piante fanerogame*, Bull. Soc. bot. It. 12 marzo 1905.

(3) *Loc. cit.*, II, p. 307.

(4) *Alpenblumen*, p. 473; Kosmos, Bd. II, p 131.

supposto che essi concorrano alla nutrizione della pianta, e Francesco Darwin esaminando il liquido ha osservato che « protoplasmic filaments extend into the liquid » (Lubbock) (1).

D. fullonum Mill. ha fiori proterandri come quelli di *D. silvestris*; le corolle biancastre si allargano gradatamente verso l'alto a forma d'imbuto. Dei quattro pezzi corollini, il superiore è più corto, e l'inferiore è più lungo dei due latetali.

I capolini fioriscono dal centro verso la periferia. Quando la corolla è espansa, gli stami con le loro antere color lilla ne sporgono di 5-6 mm.; lo stilo dapprima incluso nella corolla con le sue due ramificazioni serrate fra loro, si allunga più tardi quando le antere sono appassite, in modo che le sue due ramificazioni — che si separano ad arco — sovrastano la corolla di 3-4 mm. Spesso una delle ramificazioni stilari è abortita.

Visitatori: bombi e piccoli coleotteri antofili (Kirchner, *Flora* ecc. p. 678).

D. silvestris Mill. ha fiori decisamente proterandri, riuniti in capolini grandi, rotondi, oblunghi, violetti.

In fondo al tubo fiorale, lungo 9-11 mm., si raccoglie il nettare, protetto da numerosi peli. Le quattro antere sono già aperte quando lo stilo è ancora nascosto nel tubo, ed esse sono già cadute od almeno totalmente avvizzite e vuote, quando lo stilo ha raggiunto tutta la sua lunghezza e lo stimma è maturo.

Lo stilo si divide in due ramificazioni, una delle quali più o meno atrofica. (A questo proposito Müller (*Befruch.* p. 367) dice che per quanto vantaggiosa sia la mancanza d'una delle ramificazioni stilari — che sono d'inciampo l'una all'altra ed impediscono una completa aderenza di tutta la superficie stimmatica al capo d'un bombo — questo adattamento non è terminato, ma è in via di sviluppo).

Poichè le palee come rigide setole sporgono dai capolini ed impediscono agl'insetti striscianti sopra di essi di toccare con le loro parti ventrali le antere e gli stimmi, così questi possono venire toccati soltanto dal capo dell'insetto introdotto nei fiori (Müller, *Befr.* p. 367; Kirchner, *Flora* p. 678). Müller (loc. cit.) osservò soltanto *Bombus rupestris*, *B. agrorum*, *B. lapidarius*.

In *Weitere Beob.* III, p. 76, riporta *Volucella pellucens*, *Crocisa scutellaris*, *Halictus quadricinctus*, *H. sexcinctus*, *Megachile lagopoda*, *M. maritima*.

(1) *British wild flowers* ecc. p. 127. (V. pure W. J. Beal, F. Darwin, F. Cohn, Halsted, nella Bibliografia di questa memoria).

Heinsius (1) in Olanda, nei molti fiori che esaminò trovò il tubo fiorale lungo 6-11 mm., e lo stilo unico, indiviso, a forma d'uncino, rivolto in alto. Egli osservò diverse specie d'insetti strisciare su i capolini ed introdurre il loro succiatoio nei tubi fiorali; il loro capo — almeno quello dei ditteri e degl'imenotteri — nei fiori giovani viene in contatto con le antere, ed in quelli vecchi con lo stimma. L'autoimpollinazione è impossibile, ma ha luogo inevitabilmente la geitonogamia o la xenogamia. Osservò i seguenti insetti: *Bombus agrorum* ♂, *B. Rajellus* ♂, *Psithyrus vestalis* ♂, *P. campestris* ♂, *Megachile maritima* ♂; *Eristalis pertinax* ♀; *Rhodocera Rhamni* ♂ e ♀, *Pieris Rapae* ♂, *Vanessa urticae*.

Mac Leod (loc. cit., p. 555) riporta *Bombus* (3 specie), *Eristalis tenax*, *Pieris Napi*.

Macchiati (loc. cit.) elenca afidi alati e *Zigaena peucedani*.

D. laciniatus L. nelle disposizioni dei fiori decisamente proterandri concorda con *D. silvestris*.

Il colore dei fiori è più chiaro, la corolla ha una lunghezza di 10 mm. e si slarga in alto un po' più che in *D. silvestris*.

Gli stami sporgono di 5 mm. fuori della corolla e si allontanano parecchio l'uno dall'altro, mentre sono più verticali in *D. silvestris*.

Le antere sono colorate in lilla o rossicce; lo stilo spunta fuori della corolla dopo la caduta delle antere e la sovrasta di 4-5 mm.

Delle sue due ramificazioni stimmatiche una è di solito rudimentale; quando tutte e due sono sviluppate, esse sono piegate ad arco.

L'ordine di fioritura nei capolini segue come in *D. silvestris* e *fullonum*, cioè dal centro verso la periferia (Kirchner) (2).

Gen. **Cephalaria** Schrad.

C. leucantha Schrad. ha calatidi a fiori ermafroditi proterandri ed il processo col quale in esse è raggiunta la dicogamia, è uguale a quello descritto per *Scabiosa maritima*.

Oltre i ceppi a fiori ermafroditi, si trovano anche ceppi con calatidi costituite da flosculi femminili, con stami ed antere abortite e con lungo stimma (Pandiani) (3).

A Quezzi, una località posta sopra i monti di Genova vicino al forte omonino, Pandiani (4) trovò, fra le piante ad infiorescenze er-

(1) *Eenige Waarnemingen en Beschouwingen over de Bestuiwing van Bloemen der nederlandsche Flora door Insecten*, Botanisch Jaarboek, IV Jaarg., 1892, p. 81-84.

(2) *Beiträge zur Biologie der Blüten*, 1890, p. 63.

(3) *I fiori e gl'insetti*, 1904, p. 44.

(4) *Loc. cit.*

mafrodite, altre piante le cui calatidi erano composte di flosculi a tubo corollino più corto dei normali, fortemente raggruppati e fitti. In essi gli stami erano naturalmente mutati in petali, per cui, oltre i quattro lobi della corolla, si avevano altri quattro piccoli petali interni derivati da metamorfosi degli stami; ciò che rendeva le calatidi vistosissime. Gli stili di tali fiori per uno o due giorni si mantengono nascosti nell'interno del tubo corollino e la calatide mostra una superficie piana, ma al terzo giorno incominciano a sporgere fuori e raggiungono un po' alla volta l'altezza degli stili, nei fiori ermafroditi. Tali calatidi sono, come le femminili a fiori semplici, soggette alla fecondazione eterogamica, ed il loro ovario produce normalmente frutti e semi.

Anche il nettare non manca nei fiori di questa terza forma visitata da numerosi insetti.

Egli raccolse pronubi: varie piccole specie indeterminate di lepidotteri; *Tropinota squalida*, *Oedemera nobilis*, fra i coleotteri; *Xylocopa violacea*, *Bombus lapidarius*, *B. pascuorum*, *Apis mellifica* var. *ligustica*, *Halictus* sp., *H. scabiosae*, *Scolia flavifrons*, fra gl' imenotteri.

Gen. **Succisa** Vaill.

S. pratensis Mnch. (= *Scabiosa succisa* L.) ha fiori in capolini semicircolari, composti di 50-80 fiorellini quasi uguali fra loro, il cui sviluppo procede dalla periferia verso il centro. Il nettare è prodotto da un piccolo anello carnoso che circonda la base dello stilo al disopra dell'ovario e si raccoglie nel fondo del tubo — lungo 3-4 mm. — liscio nella parte contenente nettare e fornito di peli radi in alto. Il tubo si allarga all'ingresso di circa 2 mm., cosicchè il nettare è accessibile anche agl'insetti a corto succciatoio, i quali introducono il capo nel fiore.

Il fiore è perfettamente proterandro. All'ingresso del fiore gli stami si distendono l'uno dopo l'altro fuori del fiore, poscia, mentre lo stilo non ha raggiunto che metà della sua lunghezza, le antere si aprono l'una dopo l'altra.

Dopo che esse si sono vuotate, lo stilo raggiunge la sua lunghezza definitiva ed ancora più tardi lo stimma diventa vischioso. L'autoimpollinazione spontanea non può aver luogo (Müller, *Befr.*, p. 371). La specie si presenta anche ginodioica e ginomonoica; i ceppi femminili sono rari ed i loro fiori un po' più piccoli di quelli ermafroditi. Essi mostrano la rudimentalità degli stami in tutti gli stadi possibili, tra cui anche di quelli cangiati in foglioline peta-

loidi (Kirchner (1), Schulz (2), Mac Leod) (3). Anche in Francia, secondo Lecoq (*Géograph. botan.*, VI, 1857, p. 473-477), pare che questa specie esista sotto due forme.

La lista mülleriana (*Befr.*, p. 371) dei visitatori comprende 14 apidi (8 *Bombus*, 3 *Halictus*, ecc.) 11 ditteri (sirfidi, ecc.); *Pieris rapae*, numerosa, *Satyrus Janira*, *Polyommatus Phloeas*, frequentissimo, *Plusia gamma*, frequente, *Botys purpuralis; Cryptocephalus sericeus*, divorante le parti fiorali. In *Weitere Beobachtungen* (III, p. 77) si trovano ancora citati *Volucella plumata* ed *Halictus zonulus.* Mac Leod elenca diversi apidi, parecchi sirfidi (specie di *Eristalis*, di *Helophilus* e *Syrphus*) e lepidotteri, tra cui oltre quelli citati dal Müller, *Pieris napi*, *Vanessa urticae*, *Hipparchia Pamphilus.*

H. De Vries (4) riporta per questa specie solo bombi: *Bombus agrorum*, *lapidarius*, *muscorum*, *subterraneus*; ed Heinsius: *B. Rajellus* ♂; *Pieris Napi* ♂, *Polyommatus Dorilis* ♂ e ♀, *Epinephele Janira* ♀; *Zygaena Filipendulae* ♂ e ♀, *Z. trifolii* (loc. cit. p. 84).

Gen. **Knautia** L.

K. arvensis Coult. (= *Scabiosa arvensis* L.) ha fiori in capolini violetti, a nettare completamente nascosto. Sono decisamente proterandri.

Dal centro alla periferia di ogni capolino i fiori diventano più grandi, sopratutto per l'accrescersi dei pezzi corollini più esterni. Nel centro del capolino, il tubo fiorale dei flosculi è di 3-4 mm. e quello dei fiorellini esterni raggiunge i 7-9 mm. Nondimeno il nettare è accessibile a numerosi insetti a corta proboscide, poichè, allargandosi in alto il tubo fiorale, gl'insetti possono introdurvi facilmente il capo.

Il nettare è secreto dalla faccia superiore dell'ovario, si raccoglie nel fondo del tubo ed è protetto dalla pioggia mediante peli nell'interno del tubo. Nel primo stadio, il lato delle antere coperto di polline è rivolto in alto, e lo stilo non ancora maturo si trova all'ingresso del tubo. Più tardi lo stilo con lo stimma sessualmente maturo si protende di 4-5 mm. fuori dell'orlo corollino, e gli stami con le antere vuotate sono più o meno appassiti.

In ogni capolino le antere si aprono *successivamente dai fiori periferici verso quelli del centro* e ciò dura parecchi giorni; dopo che

(1) *Flora*, ecc., p. 681.
(2) *Loc. cit.*, Heft 17, p. 192.
(3) *Loc. cit.*, p. 243.
(4) *Bestuivingen van Bloemen door Insekten*, Amsterdam, 1875.

tutte le antere hanno perduto il loro polline, gli stimmi diventano sessualmente maturi, *quasi nello stesso tempo*, *in tutti i fiorellini del capolino;* con tal provvedimento è favorito l'incrociamento fra i diversi capolini (Müller (1), Mac Leod) (2).

Analogamente pure Kirchner (*Flora*, ecc., p. 679). Tuttavia la possibilità dell'autoimpollinazione spontanea non è esclusa, poichè molti stimmi nell'accrescersi vengono a contatto con le antere.

Questa specie si presenta in Germania sotto una forma ermafrodita ed una femminile (Müller), le quali forme esistono anche in Francia ed in Inghilterra (Darwin) (3), e nelle Fiandre (Mac Leod). Più raramente è ginomonoica (Kirchner, Schulz): i ceppi con fiori femminili sono al principio della fioritura frequentissimi ed i loro capolini sono d'ordinario appariscenti quanto quelli ermafroditi, però se ne trovano pure tali che hanno appena 20 mm. di diametro.

Secondo Lecoq (loc. cit.) questa specie sarebbe anche androdioica, ma Darwin (loc. cit.) pensa che egli sia stato tratto in inganno dalla forte proterandria.

Müller (*Bfr.* p. 370) elenca 76 insetti visitatori dei fiori di questa specie ; di essi 38 sono imenotteri (34 apidi, fra cui *Andrena Hattorfiana* (4) che limita quasi esclusivamente le sue visite su i capolini di questa specie), 15 ditteri (empidi, sirfidi, conopidi, muscidi), 11 lepidotteri (ropaloceri, sfingidi, nottuidi), 12 coleotteri.

In *Alpenblumen* (p. 399) riporta altri 45 insetti, dei quali 9 ditteri, 11 imenotteri, 22 lepidotteri, 3 coleotteri.

In *Weitere Beob.* (III, p. 76) elenca ancora 14 imenotteri, 8 lepidotteri (dei quali *Zigaena carniolica*, *Z. filipendulae* e *Z. minos*

(1) *Befruchtung*, p. 368.

(2) *Loc. cit.*, p. 242.

(3) *Le div. forme dei fiori*, p 206.

(4) A proposito degl'insetti che limitano le loro visite ai fiori, *Löw* ha designato come api *oligotrope* quelle che limitano le loro visite soltanto ad una ovvero a poche specie di fiori, mentre le api *politrope* hanno più vasta la cerchia di fiori che visitano. *Robertson* chiama *oligotrope* solo quelle api le cui femmine raccolgono il polline soltanto da una specie o dalle singole specie dello stesso genere o della stessa famiglia di piante, mentre indica come *politrope* quelle che raccolgono il polline anche solo da due specie di famiglie diverse.

Sono oligotrope: *Andrena Hattorfiana* su *Knautia arvensis* (♂ anche su *Dianthus cartusianorum* e ☿ su *Jasione montana*) (*); *Andrena cettii* su *Knautia arvensis* (Ludwig F) (**).

(*) MÜLLER (*Befr.* p. 370) indica viceversa.

(**) *Ueb. d Blumenbesuch der Apiden* ecc., Illustrierten Zeitschrift für Entomologie, N. 20, Bd. 5, 1900.

che limitano quasi esclusivamente le loro visite ai capolini di *Scabiosa arvensis* e *Carduus crispus*), 2 ditteri, 1 coleottero.

Kn. silvatica Duby (= *Scabiosa silvatica*). Vi si riscontrano disposizioni fiorali come in *K. arvensis*, però Kirchner (*Neue Beob.* p. 66) non trovò nessun individuo a fiori femminili, o essi sono molto rari (*Flora*, ecc. p. 680). Müller (*Alpenbl.* p. 400) riporta come visitatori apidi, conopidi, lepidotteri e *Leptura cincta* ♂, fra i cerambicidi.

Ricca (*Atti*, XIV, 3) trovò i capolini di questa specie e quelli di *Scab. Columbaria* coperti talvolta totalmente di farfalle.

Gen. **Scabiosa** L.

S. suaveolens Desf., proterandra, si presenta pure ginomonoica; molto più di rado ginodioica. I fiori non variano molto considerevolmente nella loro grandezza; quelli unisessuali sono più piccoli degli ermafroditi (*Schulz*, loc. cit. Heft 10, p. 68; Heft 17, p. 192).

S. gramuntia L. è pure proterandra. Schulz (loc. cit.) la riscontrò ginomonoica abbastanza frequentemente presso Bolzano. I fiori unisessuali sono più piccoli degli ermafroditi.

S. Columbaria L. concorda quasi affatto con *K. arvensis*, eccetto che per il lembo corollino diviso in 5 pezzi, mentre lo è di 4 in *K. arvensis*. Il capolino risulta di 70-80 fiorellini: quelli del centro variano poco fra loro in grandezza, mentre quelli periferici sono molto più grandi.

Si presenta pure ginodioica; i fiori ermafroditi sono proterandri ed i fiori femminili — più frequenti al principio della fioritura — concordano con quelli di *K. arvensis* (Kirchner, *Flora* ecc. p. 681).

Secondo Schulz (loc. cit. 17, p. 192) è ginomonoica, molto più di rado ginodioica. Ciò fu riscontrato la prima volta da F. Ludwig (1).

Müller (*Befr.* p. 372) riporta quali visitatori dei fiori *Apis mellifica*, frequente, *Bombus lapidarius*, in gran numero; *Eristalis tenax*, *E. nemorum*, *Helophilus trivittatus*, tutti e tre frequenti.; *Sicus ferrugineus*.

In *Alpenblumen* (p. 400) la lista degl'insetti è molto più lunga: 6 ditteri, 8 imenotteri (*Andrena cineraria* ♂, *Bombus*), 28 lepidotteri.

S. lucida Vill. è proterandra e si presenta pure ginomonoica (Schulz, loc. cit.; 10, p. 68; 17, p. 192).

Müller (*Alpenbl.* p. 401) cita quali visitatori cinque lepidotteri (2 *Polyommatus*, ecc.) ed *Eristalis tenax*.

S. atropurpurea L. ha pure fiori proterandri (Darwin) (2).

(1) *Sitzungs. Berichte d. Ges. naturf. Freunde zu Berlin*, 1881, p. 155.
(2) *Gli effetti della fec. incr. e propria*, p. 132.

S. ochroleuca L. è decisamente proterandra; quando lo stilo ha raggiunto il suo completo sviluppo e porta in alto il suo stimma, gli stami con le antere esaurite sono già ricaduti su la corolla, in modo da impedire una impollinazione omoclina (Comes) (1).

Secondo Schulz (loc. cit. 17, p. 192) è ginomonoica con fiori ermafroditi proterandri e poco vari in grandezza.

Sc. maritima L. Nei capolini porporino-azzurri i fiori esterni sono un po' più grandi. Il nettare, raccolto nel fondo del tubo corollino, è poco profondo ed accessibile a parecchie specie d'insetti.

Tanto i flosculi che le calatidi sono proterandri, quindi nel primo stadio sporgono dai flosculi solo le antere piene di polline, le quali piegano in basso e cadono quando hanno esaurito il loro contenuto. Nel secondo stadio gli stili raggiungono l'altezza degli stami; all'apice claviforme presentano un solco stimmatifero.

È esclusa non solo l'autogamia ma anche la geitonogamia; può avvenire soltanto la xenogamia passando un insetto da una calatide in primo stadio ad un'altra in secondo stadio.

Raramente osservasi dioica (Pandiani) (2). Tra i pronubi Pandiani (loc. cit.) raccolse: *Eristalomya tenax*, *Pieris brassicae*, *Lycaena Bellargus*, *Melanargia galathaea*, *Zygaena filipendulae; Tropinota squalida*, frequente, però dannosa al fiore; *Halictus scabiosae*, frequente; *Eucera nigrifacies*.

Gen. **Morina** L.

M. elegans. Lo sviluppo degli stami e dello stimma è quasi contemporaneo, ma lo stimma che sovrasta le antere è toccato dagl'insetti che visitano il fiore prima di queste, e perciò l'eteroimpollinazione è la regola. Ma se le visite degl'insetti mancano, lo stilo si ripiega in modo da portare lo stimma a contatto delle antere, e quindi ha luogo l'autoimpollinazione, la quale — almeno in parte — è coronata da fruttificazione (*Hildebrand:* Weit. Beob. etc. in Bot. Zeit. 1869, p. 488; *Müller*, Befruch. p. 367).

M. Persica è pure proterogina, ma per breve tempo, sufficiente però perchè al principio della fioritura sia possibile un incrociamento, mentre nel secondo periodo della fioritura si avvera l'autogamia.

Gli organi sessuali sono disposti come nella specie precedente, e l'autogamia è provocata dalla curvatura dello stilo, analogamente a quanto si è detto per *M. elegans*.

Secondo Kerner (*Vita delle piante II.* p. 345) i fiori di *Morina* sono disposti per i lepidotteri crepuscolari e notturni (sfingi, nottue, geometri), aprendosi i loro fiori — ricchi di nettare — al principiar del crepuscolo.

(1) *Ulter. studi sulla Impollinaz. delle piante*, Rendic. R. Acc. sc. fis. e mat. Napoli, II, febbr. 1879.

(2) *I fiori e gl'insetti*, p. 43.

Sguardo generale su le “ Dipsacaceae „.

Le Dipsacacee trattate sono tutte proterandre e nettarifere. Nella maggior parte di esse l'incrociamento è favorito e l'autoimpollinazione è esclusa dalla decisa proterandria, per cui le antere sono già cadute, o avvizzite, o vuote di polline al momento in cui gli stimmi raggiungono la loro maturità sessuale.

Frequente è la ginodiecia e la ginomonecia; rara la diecia.

I fiori delle Dipsacacee sono avidamente visitati da imenotteri e lepidotteri, venendo in seconda linea i ditteri ed alcuni pochi coleotteri.

Il tipo scabiosino, dice Delpino, (1) è presso a poco in egual modo psichefilo e melittofilo.

(1). *Ult. Oss.*, II, p. 303.

BIBLIOGRAFIA.

AXELL S. — *Om Anordningarna för de fanerogama växternas befruktning.* Stockolm, Haeggström, 1869.

BEAL W. J. and C. E. ST. JOHN. — *A study of* « Silphium perfoliatum » *and* « Dipsacus laciniatus » *in regard to insects.* Bot. Gazette, XII, p. 268.

BEYER H. — *Die spontanen Bewegungen der Staubgefässe und Stempel.* (Bot. Centralbl. XXXVI, p. 262).

BURK M. W. — *Sur l'organisation florale chez quelques Rubiacées.* (Annales du Jard. bot. de Buitenzorg, vol. V, 5 partie, 1884).

COHN P. — *Ueber vibrirende Fäden in den Drüsenharen von* « Dipsacus ». Amtl. Ber. der 50 Versamml. deuts. Naturf. u. Aertze zu München, p 202. (Bot. Zeitung XXXVI, p. 122).

COMES O. — *Ulteriori studi su la Impollinazione delle piante* (Rendic. Acc. sc. fis. e mat. Napoli, febbr. II, 1879).

DAMMER U. — *Die extrafloralen Nectarien an* « *Sambucus nigra* ». Oest. Bot. Zeitschr. XL, p. 261-264, 1890.

DARWIN C. — *Gli effetti della fecondazione incrociata e propria.* Torino 1878.

— *Le diverse forme dei fiori in piante della stessa specie.* Torino 1884

DARWIN F. — *On the protrusion of Protoplasmic filaments from hairs in Leaf Cup* Quar. Journ. of Mic. Sci. 1877, p. 215.

DELPINO F. — *Ulteriori osservazioni e considerazioni su la Dicogamia nel regno vegetale.* 1868-69; 1870.

— *Nettarii estranuziali* (Bull. Entomol., anno VI).

— *Il nettario fiorale di* « *Symphoricarpus racemosa* » (Malpighia, 1887).

DE VRIES H. — *Bestuivingen van Bloemen door Insekten.* Amsterdam, 1875.

FOCKE W. O. — *Nägeli's Einwände gegen die Blümentheorie, erläutert an den Nachtfalterblumen* (Kosmos, Bd. I, p. 291: 1884).

FRANCKE A. — *Einige Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen der Pflanzen.* Inaug. Dissert. Freiburg i. B. Halle, 1883.

HALSTED B. D. — *Is the Cup-Plant insectivorous?* Bull. Jowa Agr. College, 1886, p. 24.

HEINSIUS H. W. — *Eenige Waarnemingen en Beschouwingen over de Bestuiving van Bloemen der Nederlandsche Flora door Insecten* (Botanish Jaarboek, 4°, pp. 54-144, 1892).

HILDEBRAND F. — *Die Geschlechter-Verteilung bei den Pflanzen.* Leipzig, W. Engelmann, 1879.

— *Weitere Beobachtungen über die Bestäubungsverhältnisse an Blüthen (Botan. Zeitung,* 1869.

— *F. Delpino's weit. Beobacht. über die Dichogamie im Pflanzenreich,* Bot. Zeit. 1870.

HÖCK F. — *Beiträge zur Morphologie, Gruppirung und geograph. Verbreitung der Valerianaceen.* Leipzig, W. Engelmann, 1882.

JRMISCH. — *Beitrag zur Naturgeschichte der einheim. Valeriana-Arten.*

KERNER V. MARILAUN. *Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste.* Wien, 1876.

— *Ueber explosible Blüthen.* (Verh. K. K. zool. Botan. Gesellschaft, Wien, XXXVII, 1887, Bot. Cent. XXX, p. 189, 1887).

— Vita delle piante, II, Torino 1895.

Kirchner O. — *Neue Beobachtungen über die Bestäubungs-Einrichtungen einheimischer Pflanzen.* Stuttgart 1886.

— *Flora von Stuttgart und Umgebung mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenbiologischen Verhältnisse.* Stuttgart, Ulmer, 1888.

— *Beiträge zur Biologie der Blüten.* Stuttgart, 1890.

Knuth P. — *Blumen und Insekten auf den Nordfriesischen Inseln;* Kiel und Leipzig, Lipsius u. Tischer, 1894.

Knuth P. — *Handbuch der Blütenbiologie.* Leipzig, 1898.

Lindman C. — *Ueber die Bestäubungseinrichtungen einigen skandinavischen Alpenpflanzen* (Bot. Centr. XXXIII, p. 56-60; 1888).

Loew E. — *Die Veränderlichkeit der Bestäubungseinr. bei Pflanzen derselben Art.* (Humboldt, VIII, 1889).

— *Blüthenbiologische Beiträge,* II; Jahrb. f. wiss Botanik. Bd. XXIII, 1891.

Lubbock J. — *British wild flowers considered in relation to insects.* London, Macmillan and Co., 1893.

Ludwig F. — *Die Blüthennektarien der Schneeglöckchens und der Scheebeere* (Biol. Centr. Bd VIII, 1888, n. 8).

— *Extranuptiale Saftmale bei Ameisenpflanzen* (Humboldt VIII, 1889).

Mac Leod J. — *Untersuchungen über die Befruchtung der Blumen* (zweite vorläufige Mittheilung; Bot. Centr. XXIX, n. 4-7, 1887).

— *De Pyreneeënbloemen.* Gent 1891.

— *Over de Bevruchting der Bloemen.* Gent. 1894.

Martelli U. — *Su l'orig. dei Viburni italiani;* N. G Bot. It. XXII, 4, ott. 1890.

— *Su l'orig. delle Lonicere italiane,* N. G. Bot. It. XXIII, 1, genn. 1891.

Massalongo C. — *A proposito di "Valeriana tripteris „* (Bull. Soc. Bot. It. 1896).

Mattei G. E. — *I Lepidotteri e la Dicogamia,* Bologna, Azzoguidi. 1888.

Meehan Th. — *Sherardia arvensis* (Bull. Torrey Bot. Club. New York, XIV, p. 238).

Müller H. — *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten.* Leipzig, Engelmann, 1873.

— *Weitere Beobachtungen,* III (Verh. d. nat. Ver. XXXIX, 4 Folge, IX Band).

— *Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten.* Leipzig, Engelmann, 1881).

Pandiani A. — *I fiori e gl'insetti.* Genova, Ciminago, 1904

Ponzo A. — *L'autogamia nelle piante fanerogame* (Bull. Soc. Bot. It., 12 marzo 1905

Ricca L. — *Osservazioni relative alla Dicogamia* (Atti Soc. it. sc. nat, X, XIII XIV, Milano).

Schulz A. — *Beiträge zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen und Geschlechterwertheihung bei den Pflanzen* (Bibliotheca Botanica, Heft 10, (1888); Heft 17, (1890).

— *Ueber die Verteilung der Geschlechter bei einig. einheim. Pflanzen* (Berichte deut. bot. Ges. XXI, 7, 1903).

Scotti L. — *Contribuz. alla biolog. fiorale di « Edgeworthia chrysantha „* e di *" Lonicera Caprifolium „* Bull. Soc. Bot. It., 12 marzo 1905).

Sprengel K. C. — *Das entdeckte Geheimniss der Natur* ecc., Berlin, 1793.

Stadler S. — *Beiträge zur Kenntniss der Nectarien* etc. Berlin, R. Friedländer, 1886.

Thomson G. M. — *On the fertilization,* etc., *of New Zealand flowering plants.* Trans. and. proceed. New Zealand Institute, XIII, 1880, p. 241-288. Ref. in Just's Jahresb, 1880, Abth. I, p. 150.

Wittrock S. *Om Linnaea borealis, biol. morfol. anat. unders.* Lund, 1878-79.

Aggiunte al n. III di queste Contribuzioni (Malpighia, *XIX, vol. XIX*)

Alla pag. 249, in fondo, si aggiunga:

La varietà di *Stellaria media* Cyr. (= *St. pallida* Piré) fu pure riscontrata nella Russia, Svezia, Francia, Germania, Boemia, Moravia, Austria, Gran Brettagna, Svizzera ed in Italia, dal Terracciano presso Rovigo, e nell'Etna dallo Strobl (cit. da Loew, in *Die Cleistogamie u. das blütenbiol. Verhalten von Stellaria pallida* Piré; Abhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, XLI, 1899).

Nel licenziare alle stampe questo quinto numero delle « Contribuzioni alla Biologia fiorale » mi è doveroso esprimere i sensi dell'animo grato al Chiar.mo Prof. G. Briosi, direttore dell'Istituto botanico di Pavia, che durante la mia permanenza in quella città mise gentilmente a mia completa disposizione la biblioteca dell'Istituto; ai sigg. proff. Borzi A. di Palermo, Cavara F. di Catania, Comes O. di Portici, De Vries H. di Amsterdam, Errera L. e signora Errera di Bruxelles, Heinsius H. W. di Amsterdam, Hildebrand F. di Freiburg i. B., Kirchner O. di Hohenheim, Kny L. di Wilmersdorf, Loew E. di Berlino, Lubbock J. di Londra, Ludwig F. di Greiz, Lindman C. di Stockholm, Mac Leod J. di Gand, Macchiati L. di Savona, Martelli U. di Firenze, Mattei G. E. di Napoli, Nicotra L. di Messina, Penzig O. di Genova, Schulz A. di Halle a. S., Warming E. di Copenhague e a tutti gli altri autori stranieri ed italiani i quali ebbero la bontà squisita di rispondere alla mia circolare con l'invio dei loro lavori, che mi resero più facile in questa cittadina di provincia la compilazione di queste note.

Ed un ringraziamento speciale con tutta la mia riconoscenza esprimo al Chiar.mo Prof. P. Baccarini di Firenze, dal quale per mezzo del collega Dr. Baroni ho potuto ottenere in prestito, e continuamente, molti periodici ed opuscoli, la cui ricerca mi sarebbe stata quasi impossibile, ed al Chiar.mo Prof. R. Pirotta di Roma, che con somma bontà queste Contribuzioni ospita nei suoi pregiatissimi « Annali di Botanica ».

Casalmaggiore (Cremona), dicembre 1905.

Appunti per la morfologia dello stroma nei Dotidacei

del Prof. P. Baccarini

(Tavola VII).

Uno degli ordini di funghi più controverso non solo per la sua delimitazione dai gruppi affini, ma anche per la sua stessa autonomia, è certo quello dei Dotidacei. È per questo motivo che riassumo qui brevemente alcune osservazioni intorno alla struttura del loro stroma, che ho avuto occasione di compiere rivedendo il ricco materiale dei principali Erbarii italiani. Esse non hanno certo la pretesa di una grande novità, ma tendono solo a mettere in luce alcune particolarità di struttura note senza alcun dubbio a chiunque abbia osservati Dotidacei, ma non considerate abbastanza, e specialmente non sottoposte finora ad un esame comparativo.

Secondo il Lindau il carattere fondamentalmente distintivo tra lo stroma dei Dotidacei e quello degli Sferiali sta nella sua struttura, che in questi ultimi sarebbe uniforme in ogni sua parte, ed in quelli differenziata in uno strato esterno duro, solido, bruno, pseudoparenchimatico, ed uno interno meno compatto e ad ifi più chiari (1). In realtà le cose sono molto più complesse, sia perchè lo strato corticale non ha sempre una struttura così nettamente pseudoparenchimatica, sia perchè la massa centrale presenta differenze notevoli nella sua minuta fabbrica e nello sviluppo.

Il Ruhland nel suo interessante e, sotto certi punti di vista, fondamentale lavoro sulle Sferiacee stromatiche, dedica poche righe allo stroma dei Dotidacei (2), ma da quel poco ci è dato di con-

(1) G. Lindau. — *Dothideales in Engler und Prantl.* Die natürlichen Pflanzenfamilien. I. Theil, 1. Abth., p. 373.

(2) W. Ruhland. — *Untersuch. zu einer Morphol. der stromabild. Sphaeriales.* — Hedwigia, 1900, p. 61 e segg.

cluderne che una adeguata revisione del gruppo non sarà possibile, senza fermare l'attenzione anche sullo stroma.

Prescindendo per ora dai numerosi casi intermedii, io credo che si possano riconoscere nello stroma dei Dotidacei alcuni tipi strutturali abbastanza distinti fra loro, in parte concordanti, ed in parte devianti dai tipi schematici del Ruhland.

1° Tipo di stroma spurio o protostroma.

Questo tipo che predomina nelle specie parassite delle graminacee potrebbe chiamarsi il tipo di *stroma spurio* o di *pseudostroma*, secondo la terminologia del Traverso (1) o meglio di *protostroma* secondo quella proposta dal Ruhland.

Gli ifi dell'apparato stromale sono qui sottili, omogenei, ramosi, non diversi gran fatto da quelli nutritori, e pervadono il tessuto parenchimatico dell'oste, allacciandone e soffocandone gli elementi nel loro complesso.

Lo stroma è subepidermico o subcorticale, e, per tutta l'area occupata dal micelio, l'epidermide dell'oste appare colorata in bruno. Quando l'organo attaccato sia una foglia, la colorazione bruna si corrisponde sulle due pagine foliari. Essa deriva dal fatto che un certo numero di ifi periferici manda nell' interno delle cellule epidermiche dei rami a limitato accrescimento, i quali vi formano dei piccoli grovigli bruni di micelio, il cui pigmento si diffonde anche nelle membrane dell'epidermide, e per qualche tratto dei sottostanti tessuti.

I fili di micelio profondi sono, almeno nello stroma giovane, incolori o debolmente colorati, e la loro pigmentazione è indizio di senescenza e di esaurimento del tessuto stromale. Questo intreccio di ifi, di regola, non è molto denso: talchè le cellule dell'oste che ne sono avvolte lasciano scorgere i loro contorni poco deformati: ma può dare origine quà e là a delle masse compatte di ifi quasi puri, tutte le volte che il substrato fornisca al parassita una alimentazione adattata; ed inoltre i singoli glomeruli originariamente distinti, possono, quando si trovino vicini, confluire assieme in masse più voluminose. Ciò nonostante anche in questo caso lo stroma non assume una forma definita ed una autonomia così caratteristica, come nei tipi seguenti: esso, ad es., non è delimitato affatto dal micelio nutritore od assorbente nel quale sfuma insensibilmente, ed

(1) G. B. Traverso. — *La nomenclatura degli organi nella descrizione dei pirenomiceti e deuteromiceti.* — Nuovo Giorn. Bot. Ital., 1905, p. 261.

alla sua periferia si allarga pel progressivo addensarsi di nuovi intrecci di ifi sui precedenti, e non ha una zona corticale propriamente detta; perchè non è collegato, neppure costantemente, agli strati bruni superficiali sopra indicati. Molte volte infatti s' incontrano dei noduli compatti di micelio nidulanti nel tessuto dell'oste ad una certa profondità, e collegati solo con un reticolo lasso agli strati bruni della superficie. Nelle sezioni queste masse compatte di plectenchima appaiono povere di meati; ma i singoli elementi non presentano un contorno regolare come è appunto il caso quando le masse di micelio si costituiscono per intreccio di ifi distinti. Stando ai suoi caratteri, secondo la terminologia del Lindau, (1) questo tessuto prenderebbe il nome di *Prosoplectenchima*. I peritecii prendono origine preferibilmente in seno al plectenchima compatto: ma qualche volta anche indipendentemente da esso come in certe forme della *Phyllachora Bromi* Fuck., *Ph. Poae* (Fuck.) Sacc. e *Dothidella fallax* Sacc.; e siccome sono col loro ostiolo o colla regione ostiolare in connessione colla crosta bruna dell'epidermide, sembrano penderne a mo' di vescichette distese nella massa del sottostante tessuto dell'oste. Essi posseggono, specialmente in questo caso, un vero e proprio *excipulo* di due o più piani di cellule brune e resistenti, stirate tangenzialmente alla superficie e particolarmente evidenti in certe forme della *Ph. Bromi* Fuck., a stroma povero; meno in altre a stroma compatto della *Ph. amphidyma* Penz. e Sacc., ad esempio.

I primordii dei peritecii constano di accumuli sferici di ifi più chiari e rinfrangenti di quelli dello stroma, i quali si formano in seno a questo ed a regolare distanza dalla superficie. Il loro contesto è paraplectenchimatico, ed i loro elementi appaiono più ampii nella regione opposta a quella dove andrà a formarsi l'ostiolo. I miei dati intorno alla evoluzione dei periteci sono molto scarsi e frammentarii; tuttavia mi sembra accertato che gli aschi prendano origine appunto da quel gruppo di elementi basali più ampii, sotto forma di un fascio di processi digitiformi allungantisi all'interno del primordio, del quale rigonfiano e dissolvono il tessuto, fino a rispettarne solo il tenue strato periferico che lo delimita dallo stroma avvolgente.

Durante lo sviluppo e la maturazione del peritecio non si avvertono fenomeni di digestione o dissoluzione dello stroma che lo avvolge; essi si limitano all'interno del suo primordio e non ne oltrepassano i confini. Ciò è probabilmente in correlazione colla con-

(1) G. Lindau. — *Beiträge zur Kenntniss der Gattung Gyrophora in Ruhland*, l. c., p. 7-8.

temporaneità dello sviluppo progressivo dello stroma da un lato e dei noduli peritecigeni dall'altro, i quali durante il loro accrescimento si limitano soltanto a deformare e distendere parallelamente alla lor superficie gli elementi dello stroma senza discioglierlo. Le due formazioni si conservano indipendenti, nonostante il parallelismo del loro sviluppo, e lo stroma sembra adempiere l'ufficio di un serbatoio temporaneo dei materiali utili alla fabbrica del peritecio. Queste sostanze migrano verso di lui per le vie normali di trasporto, cioè per la cavità cellulare degli ifi, come ne fanno fede il progressivo vuotarsi del tessuto stromale durante le ultime fasi di sviluppo del fungo e la mancanza di qualunque accenno a corrosione del tessuto.

Delle numerose forme riferibili a questo tipo, io ricorderò qui segnatamente le *Ph. graminis* (Pers.) Fuck., *Bromi* Fuck., *Poae* (Fuck.) Sacc., *punctiformis* Fuck., *amphidyma* (Penz.) Sacc., *Phyllachora melanoplaca* (Desm.) Sacc.

Come fu rilevato, una stessa specie, accanto agli esemplari a stroma povero, può presentarne altri con uno stroma così compatto da assumere i caratteri di un plectenchima libero da elementi dell'oste, il che mi sembra doversi mettere in rapporto colla natura dell'oste e collo stato di sviluppo dei due organismi che conducono vita comune. È per questo che, accanto al nome della specie, ho segnata anche la provenienza dell'esemplare, nei casi pei quali una tale precauzione mi è sembrata opportuna.

2.° Tipo di stroma scleroziiforme.

Nella grande maggioranza dei casi però lo stroma dei Dotidacei ha una molto maggiore autonomia assumendo una forma e fisonomia sua propria, e circondandosi di buon ora di uno strato corticale più o meno robusto e definito che separa la massa centrale dei suoi ifi differenti per forma, dimensione, contenuto e densità di intreccio da quelli nutritori, decorrenti più all'esterno nel tessuto dell'oste. Questo stroma inoltre una volta costituitosi non cresce ulteriormente o se presenta fenomeni di accrescimento essi si svolgono tutti entro i confini segnati dalla zona corticale per l'attività degli ifi stromatici senza alcuna partecipazione di nuovi ifi provenienti dall'esterno. Nei limiti però di questo schema, che ricorda davvicino quello degli Sclerozii, si ha nei diversi gruppi dei Dotidacei una varietà di strutture, molto interessanti.

a) Stroma sclerozifforme genuino ed omogeneo.

In una prima serie di casi gli stromi potrebbero esser chiamati senz'altro sclerozii formi, in quanto che si costituiscono per aggrovigliamento di ifi particolari generalmente più vigorosi, ed a membrana più spessa degli altri. Questi stromi crescono per attività loro propria, senza che sopraggiungano, come nel tipo precedente, nuovi elementi dall'esterno ad ingrossarli; ma anche senza che questa attività si localizzi in un determinato punto o presenti un ritmo speciale. La forma dello stroma e la sua struttura istologica rispecchiano, s'intende, questa particolare attività. Valgano a chiarire il concetto alcuni esempi.

Nella *Scirrhia rimosa* (Alb. et Schw.) Fuck. lo stroma si costituisce o intracellularmente in seno alle cellule epidermiche dell'oste od intercellularmente tra lo strato epidermico ed il sottostante. Nel primo caso le cellule epidermiche vengono lacerate dall' accrescimento dello stroma in modo che la metà inferiore resta a segnarne il confine interno e la superiore vien sollevata in alto a ricoprirlo. Nel secondo caso è invece tutta l'epidermide che viene portata in alto e lo strato cellulare sottostante forma da base allo stroma. Nell'uno e nell'altro questi ifi tapezzanti le cellule epidermiche od i meati sottostanti imbruniscono di buon ora e formano la sottile zona corticale; mentre le loro ramificazioni penetrano in gran numero all'interno del sottile strato iniziale e vi danno origine alla massa centrale o midollo della formazione. La membrana di questi ifi centrali è di uno spessore notevole, spesso pigmentata negli strati periferici; cosicchè i confini tra gli elementi vicini sono singolarmente netti. Il plectenchima che ne deriva è compatto, con rare e sottili lacune aerifere, libero abitualmente di residui cellulari dell'oste, e di consistenza tra il corneo ed il cartilagineo.

I peritecii si costituiscono in seno allo stroma giovane in forma di minuscoli gomitoli di ifi più rifrangenti e sottili, i quali ingrossano gradatamente stirando e deformando gli elementi dello stroma, come viene indicato dal fatto che nelle sezioni il loro asse maggiore decorre parallelamente alla lor superficie. In seguito però il peritecio esercita sullo stroma anche un'azione dissolvente in quanto che gli elementi che vi si trovano a contatto appaiono aperti ed erosi. Nel primordio del peritecio gli archi sorgono in un gruppo compatto dal fondo e vi si allungano all'interno dissolvendone il tessuto fino a rispettare un solo e sottile straterello di ifi che li delimita dalla circostante massa dello stroma: tenue e rudimentale excipulo che ha

funzionato da organo assorbente del materiale nutritizio, alla stessa maniera del piede dell'embrione di graminacee nello endosperma. Negli apparecchi fruttiferi maturi o senescenti, coi peritecii vuoti, questo leggiero excipulo, non più disteso dalla pressione del contenuto, si contrae, avvizzisce, e qualche volta si sgretola lasciando a nudo la cavità a pareti erose aperta dal peritecio in seno allo stroma.

La *Phyllachora Trifolii* (Pers.) Fuck., la *Ph. Angelicae* (Fr.) Fuck., l'*Euriachora stellaris* (Pers.) Fuck., la *Ph. Heraclei* (Fr.) Fuck., e la *Dothidea pyrenophora* appartengono a questo tipo, giacchè le variazioni che presentano si limitano alla compattezza del plectenchima, alle dimensioni, forma e spessore della membrana negli ifi che lo compongono: ed alla maggiore o minore loro tendenza a gelificarsi.

Anche lo stroma della *Dothidella Bicchiana* (De Not.) Sacc., può essere riferito qui. Esso è pulviniforme, limitato esternamente da uno strato corticale bruno; men chiaramente corticato sui fianchi, e nulla o quasi all'interno, dove gli ifi estremi della regione stromale invadono successivamente le cellule del legno, mantenendosi allineate sul medesimo fronte.

La regione subcorticale e subepidermica dello stroma è formata da un prosoplectenchima densissimo e ad ifi facilmente gelificabili, in modo che i loro confini sono difficilmente percettibili: quella sottostante consta di fili di micelio a lume largo a membrana mediocremente spessa, floscii, schiacciati e sinuosi. Al confine tra le due regioni corre un sottile ma denso straterello di ifi ricchi di plasma ed a membrana sottile: al quale probabilmente spetta la produzione dei primordii dei peritecii. Non ho avuto occasione di osservare stadii ulteriori.

Abbastanza simile è la struttura della *Doth. sphaeroidea* Ck., dove pure gli stromi hanno tre strati; uno esterno gelatinoso che è quello nel quale si annidano i peritecii: uno mediano pseudoparenchimatoso con elementi a sezione poligonale più bruno del precedente; ed uno profondo di filamenti fittamente ramosi, ma intrecciati più lassamente dei primi, dal quale partono numerosi fasci di ifi nutritori.

La struttura parenchimatica raggiunge il suo apice nella parte centrale del midollo della *Dothidea puccinioides* (DC.) Fr. (tav. VII, fig. 1), dove il calibro degli ifi è così uniforme, o per meglio dire varia in modo così regolare, che le sezioni assumono a prima vista la fisonomia di quelle condotte attraverso un ammasso di fibre del libro.

Il contorno dei singoli elementi vi è di fatto rigorosamente poligonale ad angoli netti; la linea di confine, più bruna dei sotto-

stanti strati membranosi, imita la robusta lamella primaria di certi tessuti neri: le masse d'inspessimento secondario sono stratificate: e lo strato interno alquanto più ampio degli esteriori si ripiega qua e là sopra sè stesso sino a ricordare la struttura delle fibre del Sannio.

Questa disposizione è tanto più rimarchevole in quanto che i singoli stromi riposano sopra un fitto strato di micelio lacunoso ad ifi bruni, che pervade tutta la corteccia sottoposta e li collega tra loro.

Ad ogni modo non sembra che gli stromi di questo tipo presentino un particolar modo di accrescimento posteriore alla loro formazione come avverrà in altri casi; essi sono un vero e puro tessuto di aggregazione e le segmentazioni che senza alcun dubbio si compiono nella loro massa fino alla fase culminante dello sviluppo si succedono senza ritmo e localizzazione particolare. Inoltre gli ifi costituenti lo stroma sono, fatta eccezione della *Doth. Bicchiana* (De Not.) Sacc. e *Doth. sphaeroidea* Ck. sensibilmente uguali fra loro, cosicchè potrebbero definirsi come stromi puri a struttura sclerozziale omogenea e privi di accrescimento secondario.

b) Tipo scleroziiforme genuino ed eterogeneo.

Simili ed in fondo riferibili ad un tipo molto vicino (almeno nelle loro forme più evolute) sono gli stromi di alcune altre specie segnatamente del genere *Mazzantia*.

Le *Mazzantia Napelli* (Ces.) Sacc., *M. Galii* (Fr.) Mont., e *M. rhitismoides* De Not. hanno degli stromi robusti subepidermici e nettamente circoscritti, i quali si costituiscono in seno all'epidermide ed ai tessuti sottostanti. Gli strati meccanici della corteccia della *M. Napelli* (Ces.) Sacc. e le fibre del legno nella *M. Galii* (Fr.) Mont. segnano il limite interno dello stroma.

Esso è genuino, non inquinato nella sua massa da elementi dello oste; nettamente circoscritto da una robusta zona corticale bruna salvo in contatto coi tessuti, contro i quali s'adagia dal suo lato interno (tav. VII, fig. 2 *a*).

Da questo lato, e cioè dalla sua base, partono numerosi fili di micelio che pervadono i tessuti ospitatori in ogni senso, assorbendone il nutrimento, e si atrofizzano e muoiono previa pigmentazione delle loro membrane solo quando sieno compiuti i processi di maturazione dello stroma.

La massa centrale o midollare di questo però è formata da due sorta di ifi: taluni uniformemente sottili, filiformi; molto lassamente intrecciati; ed altri i quali ingrossano di tratto in tratto, in seguito a locali tumefazioni della membrana, divenendo bernoc-

coluti, moniliformi e di una particolare rifrangenza (tav. VII, fig. 3 e 4). Questi inspessimenti locali sono da considerarsi come accumuli temporanei di sostanze plastiche che verranno riassorbite più tardi durante l'evoluzione dei peritecii. Il contesto dello sclerozio è qua e là abbastanza lasso; cosicchè i singoli filamenti sottili e varicosi possono distinguersi e seguirsi per un buon tratto: ma dove si addossano gli uni sugli altri formano una massa compatta di elementi poliedrici per la mutua pressione simile in sezione ad un mosaico. Non vi ha, come nella *Schirria* alcuna particolare localizzazione di accrescimento nella massa stromale: ma la sua compattezza e l'aumento in volume diventa successivamente maggiore, in seguito alla ramificazione affatto indipendente dei singoli ifi compresi entro l'area delimitata dalla corteccia.

Nella zona periferica subcorticale si delineano poi di buon ora i primordii dei peritecii allineati ad ugual distanza dalla superficie in forma di tanti noduli che si allargano dissolvendo lo stroma e scavandovisi, per così dire, nel seno ciascuno la nicchia, ad opera del sottile strato periferico che funziona da tessuto assorbente.

Questo sottile strato excipulare dei peritecii, che è anche quello dal quale gli aschi si protendono verso l'interno, sembra permanere definitivamente, giacchè in luogo di dissolversi nell'ultima fase dello sviluppo, come è il caso per altri Dotidacei, subisce un processo di chitinizzazione, il quale s'inizia nella regione ostiolare e quindi si allarga alle pareti dei singoli peritecii scendendo verso la loro base (tav. VII, fig. 2 *b*). Lo strato excipulare che li circonda da questo lato imbrunisce difficilmente, ma resta a lungo tenero e molle, e col disseccamento si contrae e distacca dallo stroma sottostante, in modo da porre in evidenza l'indipendenza sua e del peritecio dal tessuto avvolgente sul quale ha esercitata l'azione dissolvente e corrosiva.

In questa specie lo stroma è puro e genuino: ma in altre *Mazzantia*, la *M. Brunaudiana* Sacc. et Berl. ad es.; si hanno strutture che rannodano questo tipo a quello Fillacorino delineato per primo, in seguito alla relativa povertà del micelio ed alla inclusione in seno allo stroma dei tessuti dell'oste. Lo stroma, o meglio l'area stromatica è qui chiaramente delimitata da un sottil tappeto di micelio bruno che corre sotto l'epidermide attraverso la corteccia e penetra nel legno a discreta profondità. Quivi la zona limite è formata da un tenue velo di ifi bruni, ad articoli corti e tozzi che passano da cellula a cellula attraverso i pori della membrana, e vi tappezzano quasi esclusivamente la parete interna (tav. VII, fig. 6). Il micelio peristromale è sottile, ialino, ed anche quello endocorticale non molto diverso, giacchè gli elementi del legno e le fibre meccaniche della

corteccia che vi sono compresi, nonostante il viluppo di ifi, conservano il loro contorno, senza venire nè deformati, nè disciolti (tav. VII, fig. 5 e 6). Nella *Ph. graminis* (Pers.) Fuck. non avveniva altrimenti. Gli ifi componenti lo stroma però sono di due sorta; taluni cioè lunghi e sottili ed a rami radi come nel comune micelio nutritore; altri invece grossi varicosi ed a membrana spessa come nella *M. Napelli* (Ces.) Sacc. Si ha anzi qui una più squisita distinzione tra ifi normali e quelli inspessiti, in quanto che questi rappresentano delle appendici laterali dei primi, semplici od a brevi ramificazioni coralliformi che non oltrepassano lo spazio della lacuna o della cavità cellulare in seno alla quale si sono formati (tav. VII, fig. 6).

Nella regione dello stroma accampata sul tessuto legnoso gli ifi normali decorrono spesso intercellularmente tra gli elementi e spingono nel loro interno attraverso le punteggiature brevi rametti laterali che vi si allargano quasi fossero austorii. I vasi e le tracheidi appaiono così ripiene di numerosi globuli lucenti che colla loro particolare rifrangenza imitano i granuli d'amido. La illusione è resa anche più perfetta dalla esiguità del lume cellulare dell'ifo ridotto ad un canaletto che visto dall'alto simula un ilo.

I peritecii si comportano come nel caso della *M. Galii* (Fr.) Mont. almeno per quanto ho potuto scorgere: ma non si formano che nelle masse di stroma più compatte.

La *Mazzantia sepium* Sacc. et Penz. ricorda il tipo fillacorino anche più della forma precedente. I suoi stromi sporgono alla superficie dei rami denudati in forma di pustole tumidette, brune e pulviniformi, le quali in sezione trasversale hanno un contorno tra il semisferico ed il trapezoidale, limitato da una sottil linea bruna, e l'area interna chiara. Lo stroma è spurio e costituito da un ricco intreccio di ifi non molto diversi da quelli normali e come questi ialini, ramosi, septati ad articoli lunghi, i quali attraversano ed allacciano in ogni senso i tessuti ospiti. Questi sembrano aumentare alquanto di volume sotto lo stimolo del parassita: ma non ne vengono nè riassorbiti, nè soffocati. La guaina corticale appare in sezione come una linea sottile che lo circonda d'ogni lato, correndo attraverso una fila regolare di cellule osti distesa sulle loro pareti esterne (rispetto allo stroma) in forma di un breve tappeto di ifi bruni ad articoli corti e rigonfii, il quale lascia libero il lume cellulare e la parete opposta. La zona di stroma prossima alla superficie é alquanto più compatta, e quivi si delineano i primordii dei peritecii in forma di noduli di micelio ialino a membrane abbastanza spesse, ma gelificabili di buona ora. L'avvolgimento dei fili vi è abbastanza regolare quasi come in

un gomitolo. Essi si allargano in seno allo stroma divaricandone gli ifi e digerendo il tessuto dell'oste.

Sembra quindi che lo stroma abbia qui soltanto l'ufficio di trasformare per uso degli apparecchi sporigeni e direttamente, cioè senza previa accumulazione i materiali nutritivi che vi giungono per opera degli ifi assorbenti che irraggiano dalla periferia dello stroma nei tessuti dell'oste.

È così possibile riconoscere in seno al genere *Mazzantia* una serie di forme che partendo da una struttura riferibile al tipo fillacorino o protostromatico passa gradatamente a forme più perfette, fino a raggiungere il colmo della evoluzione nella *M. Galii* e *Napelli*, a stromi genuini, compatti e ad ifi dimorfi.

c) Stroma sclerozIiforme ad accrescimento intercalare.

Il tipo di struttura del quale si è fin qui discorso, è molto frequente tra i Dotidacei: tuttavia è meno comune di un altro abbastanza distinto, quantunque collegato ad esso da numerosi passaggi intermedii. È il tipo delle *Plowrightia* e se si vuole del maggior numero dei Dotidacei.

Nella *Plowrightia Mezerei* (Fr.) Sacc., lo stroma è pulviniforme erompente dalla corteccia lacerata, i cui lembi lo sorreggono come in una minuscola coppella. È bianco pallido nell' interno: bruno sia verso la superficie che a contatto del legno, ed a contesto *paraplectenchimatico* con elementi uniformi, poligonali in sezione, senza meati e colla lamella mediana bruna e netta tanto da ricordare certe sezioni attraverso cordoni di fibre liberiane, allo stesso modo della *Doth. puccinioides* (DC.) Fr.

Negli stromi molto giovani ed ancora sottili la posizione reciproca degli elementi costitutivi non offre particolarità degne di nota: ma in quelli più avanzati nello sviluppo, e quindi più grossi si osservano attraverso la loro regione mediana delle file di cellule a sezione rettangolare, corrispondentisi e sovrapponentisi regolarmente in serie lineare: come per le piante superiori si scorge nei tessuti derivati dal fellogeno o dal cambio. Inoltre in questi elementi lo spessore della membrana va regolarmente decrescendo dalla periferia verso la regione centrale, occupata da alcuni piani a parete molto sottile e del tutto privi di pigmento: il che mi sembra deporre in favore della loro origine più recente. È quindi evidente che si costituisce in seno allo stroma primitivo una zona di accrescimento, i cui elementi giustapposti derivano senza dubbio da ifi diversi; ma che ciò non ostante si segmentano con perfetta concor-

danza di ritmo, presentando sotto questo punto di vista molta somiglianza col comportamento del cambio.

Nella *Dothidea etrusca*, De Not., *D. sambuci* (Pers.) Fr. *D. puccinioides* (DC.) Fr. e *Phyllachora junci* (Fr.) Fuck., s'incontra il medesimo tipo, almeno nelle linee generali: lo stroma cioè si costituisce dapprima con un fitto groviglio di ifi che si delimita verso il micelio nutritore esterno con un tappeto corticante; e solo più tardi dentro questo denso gomitolo si forma un piano d'accrescimento dal quale deriva per segmentazioni consecutive uno strato di tessuto intercalare (tav. VII, fig. 8).

Dalla posizione relativa delle file di cellule si può arguire che le segmentazioni si succedono alternativamente verso l'esterno e verso l'interno e che il piano meristemale resti compreso sempre nella regione mediana; in qualche esemplare però della *Doth. etrusca* sembrerebbe che si succedano solo verso l'esterno.

Nella *Doth. puccinioides* questa zona di accrescimento intercalare si costituisce in prossimità della superficie, e poco più sotto una zona di ifi a parete bruna la separa dal denso micelio inferiore che viene così a formare un ipostroma abbastanza robusto.

Nella *Phyll. junci* gli stromi non sporgono sui calami; ma restano nidulanti nel tessuto dell'oste e sono spesso robusti più in direzione radiale che nel senso della tangente (tav. VII, fig. 9). Il fenomeno vi è ancora più netto che nella specie antecedente perchè gli stromi giovani risultano costituiti esclusivamente per aggrovigliamento di ifi distinti, e solo più tardi nella parte prossima alla superficie si inizia il processo di segmentazione qualche piano di elementi sotto la zona corticale.

Questo strato in seno al quale si sviluppano i peritecii si separa di buon ora dalla sottostante massa stromatica con una sottile zona limite che s'innesta lateralmente sulla corteccia completandone la delimitazione da questa parte dell'apparato stromale.

In altre *Plowrightia* come la *P. Berberidis* (Wahlemb.) Sacc.; *insculpta* (Wallr.) Sacc.; *virgultorum* (Fr.) Sacc.; la *Phyllachora ulmi* (Duv.) Sacc. e *betulina* (Fr.) Sacc.; gli stromi hanno un'origine alquanto diversa. La loro struttura giovanile ricorda abbastanza davvicino quella dello strato subimeniale del genere *Cora*; quale ci viene rappresentato dalla nota figura della LXXVI Wandtafel dello Tschirsh.

Anche qui come nel lichene surricordato dal micelio nutritore partono in vicinanza della superficie dei fasci o pennelli di ifi, i quali colle loro successive ramificazioni si allargano a piramide in modo da originare uno strato compatto di elementi disposti in file

divergenti a ventaglio, quantunque così compatti da non lasciare quasi meati.

Nei casi precedenti invece gli ifi del micelio, componenti lo stroma primordiale, avevano un decorso affatto irregolare, spingendosi ed allacciandosi in tutti i sensi. Gli elementi terminali delle singole serie sono pigmentati, più intensamente degli altri, e formano una zona di corteccia che corre anche sui lati dello stroma e penetra nella sua massa attraversandola a poca distanza dalla confluenza delle singole piramidi originanti lo stroma.

Più tardi in seno alla regione dello stroma così delimitata, le segmentazioni si localizzano in una zona presso a poco equidistante dai margini corticali esterno ed interno. I peritecii appaiono come dei noduli primordiali di micelio disposti regolarmente in un piano prossimo alla superficie e si allargano successivamente per la periferia digerendo il tessuto stromale, e solo quando hanno raggiunto le dimensioni definitive s'inizia nel loro interno la gelificazione del tessuto che li compone e la penetrazione degli aschi dal fondo del peritecio nella massa gelificantesi. Nel maggior numero delle forme vedute in precedenza il peritecio conservava sempre una traccia di excipulo rappresentato da uno o pochi piani di elementi che avevano digerito il tessuto stromale: qui invece scompaiono anche essi e resta sul fondo della cavità scavata intieramente nello stroma un breve e lasso intreccio di ifi ascogeni.

Due sono i fatti notevoli che ci offre questo tipo di stroma e cioè anzitutto il fatto dell'accrescimento intercalare e quello della separazione della massa stromatica in due regioni distinte.

I fenomeni di accrescimento intercalari nei pseudoparenchimi o plectenchimi dei funghi sono tutt'altro che rari; io stesso ne ho già segnalato e figurato tra i primi un caso molti anni addietro (1) ed anche più recentemente il *Ruhland* (2) vi accenna in parecchi punti del suo lavoro senza per altro entrare in molti dettagli al riguardo.

Per quanto io so essi sono particolari alle formazioni stromatiche ed interessano anche per ciò, che attestano la possibilità del costituirsi tra i funghi di un tessuto che può chiamarsi a buon diritto di segmentazione allo stesso modo di quelli derivati dai meristemi intercalari nelle piante superiori; perchè anche qui si costituisce un piano iniziale i cui elementi obbediscono nel loro processo di genesi ad un ritmo determinato.

(1) P. Baccarini. — *Intorno ad una malattia dei grappoli dell'uva.* — Atti dell'Istituto Bot. dell'Univ. di Pavia, serie II., vol. I, p. 181.

(2) Ruhland — *l. c.*, p. 75.

Filogeneticamente il processo può esser ricondotto nella sua origine prima ad uno dei tanti casi speciali della genesi degli artrogonidii.

Nei filamenti gonidiofori ad es. del genere *Oidium* i singoli gonidii vengono prodotti e respinti successivamente alla periferia dallo articolo basale del filamento, ed essi maturano e si disarticolano successivamente in direzione basipeta. Non è difficile quindi riconoscere una certa omologia tra questo comportamento e quello dello stroma del *Con. Diplodiella*; la cui massa può interpretarsi come formata da tante serie parallele di filamenti gonidiofori concresciuti lateralmente, tanto più che in effetto gli articoli terminali di ciascuna serie si disarticolano e disgregano, comportandosi sotto questo punto di vista alla maniera di veri gonidii (1). Da questa disposizione all'altra offertaci da certe forme a strato d'accrescimento basale della *Doth. etrusca* De Not; ma ad articoli estremi non più liberantesi, ed alle ultime forme ricordate di *Doth. puccinioides* (D. C.) Fr.; e *Ph. junci*, (Fr.) Fuck., nelle quali lo strato d'accrescimento distacca nuovi elementi alternativamente verso l'esterno e l'interno, non vi è che una serie di passaggi graduali; i quali non possono sorprenderci quando si rifletta a certe altre disposizioni non molto dissimili, nelle quali delle serie di cellule o di segmenti ifici filogeneticamente autonomi ed indipendenti concrescono assieme lateralmente in una crosta o tessuto compatto. Così ad es. gli strati di teleutospore delle *Melampsora*, delle *Chrysomyxa*, ecc., ecc.

Il fatto della separazione della massa stromatica in due regioni distinte, una superficiale e profonda che si presenta nella *Doth. junci*, *puccinioides*, ecc. ecc. può giustificare la distinzione tra un *ecto* ed un *endostroma* in puro senso topografico; ma null'altro; cioè non mi sembra che questi termini sieno adattabili pel nostro caso col significato morfologico proposto dal *Ruhland* e perciò preferisco lasciarli cadere, conservando il termine di ipostroma proposto dal Traverso per tutte le masse di micelio compatte situate al disotto della zona corticale dello stroma propriamente detto.

Il punto saliente della evoluzione dello stroma dei Dotidacei non viene da me collocato in una distinzione tra ecto ed endostroma ma nello attivarsi in seno alla massa fino allora omogenea dello stroma stesso, di quei fenomeni di accrescimento intercalari che ho sopra ricordati.

(1) P. Baccarini. — *Appunti per la Biologia del C. Diplodiella.* — Malpiglia, vol. II., p. 183.

d) Stroma di segmentazione.

Nelle forme or ora esaminate questo accrescimento intercalare si inizia ad un determinato momento dello sviluppo dello stroma, il quale ne riceve un notevole incremento; ma il fondo e la maggior parte della massa stromatica deriva dallo intreccio di ifi originariamente indipendenti. In altri casi invece esso comincia così di buon ora e con tale intensità, da produrre quasi da solo tutta la massa dello stroma: così nella *Euriachora sedi :* la *Dothidella nervisequia* (Berk.) Sacc.; la *Dothidella thoracella* (Rustr.) Sacc. il *Rhopographus filicinus* Fr. Fuck., ecc. ecc. Prendiamo ad es. questo ultimo

Il micelio che di regola è molto superficiale si accantona dapprima nella epidermide formando in ciascuna delle sue cellule dei minuscoli gomitoli che assumono di buon ora una pigmentazione bruna (tav. VII, fig. 10 e 11). Questi noduli intra-epidermici comunicano lateralmente fra loro attraverso i pori della membrana, ed inviano nel tessuto sottostante numerosi filamenti che serpeggiano intercellularmente nel substrato insinuandosi nel robusto strato di prosenchima subipodermico. Nella *Dothidella nervisequia* (Berk.) Sacc. non sono invase dal micelio soltanto le cellule ipodermiche, ma anche e precipuamente i sottostanti meati fino a che si origina uno straterello fungoso, sottile, ma compatto annidantesi sotto l'epidermide che viene così distaccata dal tessuto sottostante.

Tanto nel primo che nel secondo caso, in seno a questa lamina fungosa, e per tutta la sua estensione, si costituisce un piano di cellule i cui elementi si segmentano in senso tangenziale alternativamente verso l'interno e l'esterno; in modo che l' iniziale si mantiene sempre compresa tra le ultime cellule figlie. Il tratto più giovane di ciascuna fila è quindi costituito dai suoi elementi centrali, e progredendo da questi verso l' interno e l'esterno s'incontrano successivamente gli elementi formatisi in precedenza. Il progressivo attenuarsi della pigmentazione dalla periferia verso il centro dello stroma conferma anche esso questa interpretazione. Quando il processo volge alla fine; in seno allo stroma che, salvo alla sua periferia, è costituito uniformemente da elementi a sezione rettangolare rettiseriati; e più precisamente nella sua porzione centrale ialina, si costituiscono i primordi dei peritecii. Questi constano, conformemente alla forma crostosa dello stroma, di ammassi lenticolari di micelio a membrane ialine e gelificabili, i quali si allargano dissolvendo il tessuto stromale. Gli aschi prendono origine dall'orlo dei singoli dischi e si dirigono verso

l'interno e l'alto delle singole lenti spingendosi dinanzi i fili di micelio in via di dissoluzione.

In nessuna fase dello sviluppo del fungo è riconoscibile in esso un excipulo vero e proprio, e la massa degli aschi a maturità riempie del tutto la cavità lisigenica scavatasi in seno allo stroma.

CONCLUSIONE.

Io non ho potuto seguire il primitivo costituirsi dei noduli periteriali in seno allo stroma, e molto meno l'evoluzione dei tubuli e del placodio. Per poter compiere utilmente ricerche di questo genere, occorre materiale fresco in diversi stadii di sviluppo, che io non ho avuto a mia disposizione.

Però da quanto ho osservato parmi che si possa dedurre, che i primordii dei peritecii sieno fin dall'origine autonomi ed indipendenti dal tessuto di riserva costituente lo stroma; io tenderei a riferirli a filamenti fungosi indipendenti da quelli stromatici propriamente detti, che s'insinuano tra i precedenti o che vi restano compresi, quantunque inavvertiti in seguito al loro diametro minore: fino al momento di entrare in attività. Molto difficilmente però mi sembra sostenibile questa ipotesi per i Dotidacei del tipo *Ropographus*, dove sembra in effetto che si tratti degli stessi elementi dello stroma, nei quali come primo indizio del mutato ufficio si palesa un principio di gelificazione degli strati periferici delle membrane.

Secondo il *Ruhland* l'evoluzione dei peritecii negli Sferiacei da lui presi in esame passerebbe successivamente per le tre fasi seguenti. Dapprima si costituirebbe un gomitolo primordiale di ifi e nel suo seno l'*ifo del Voronin*: poi questo nel suo attivo accrescimento determinerebbe nella seconda fase la distensione ed anche la dissoluzione parziale degli elementi primitivi, i quali andrebbero a formare l'involucro del peritecio. Nella terza fase gli strati più interni di questo involucro allungherebbero in seno all'ifo del Woronin numerose papille (le parafisi) e successivamente gli aschi. Le parafisi dissolverebbero l'ifo del Woronin e gli aschi alla lor volta dissolverebbero le parafisi. Nei casi da me osservati l'ifo del Woronin, se pure esiste come formazione a parte, non presenta una autonomia così marcata come in quelli illustrati dal Ruhland (1); ma sembra invece formare un tutto unico col complesso degli ifi dai quali deriva l'excipulo. Gli ifi ascogeni invece possono formare, ora un tappeto diffuso su tutta la superficie interna del peritecio, oppure un sottile anello

(1) Ruhland. — *L. c.*, p. 19.

trasverso, *Rhopographus* (tav. VII, fig. 10); oppure anche un ammasso raccolto sul fondo del peritecio stesso. Ulteriori osservazioni sono necessarie a chiarire il significato e la natura di queste differenze.

Per quanto riguarda la struttura dello stroma parmi difficile ricondurre le differenti forme dentro gli schemi segnati dal Ruhland per i suoi differenti tipi. È certo ancora riconoscibile il tipo *protostromatico* in certe *Pyllachora* e *Mazzantia*; e pel maggior numero dei casi si possono riconoscere nello stroma dei Dotidacei le note fondamentali del tipo *Aplostromatico;* ma anche in quelli più complessi una distinzione tra *endostroma* ed *ectostroma* nel senso del Ruhland non mi pare adottabile.

A partire dal tipo protostromatico si passa gradatamente a quello di stroma genuino scleroziiforme, il quale va considerato come fondamentale e può essere ottenuto a sua volta per due vie differenti; e cioè per l'irregolare aggrovigliamento di ifi; (*Dothidea puccinioides*, *Schirria rimosa*), o per la confluenza laterale di robusti pennelli di ifi divergenti a ventaglio (*Plowrightia Berberidis; Pl. insculpta; Phyll. ulmi*).

Questo stroma scleroziiforme può essere costituito di ifi isomorfi, come è il caso abituale, oppure di ifi dimorfi come nella *Mazzantia Napelli* e *Brunaudiana;* e può essere accompagnato anche da robusti accumuli sussidiarii di micelio ipostromatico come nella *Dothidea puccinioides e Phyllachora junci.*

L'attivarsi di fenomeni di accrescimento secondario in seno a questo stroma segna l'inizio di una ulteriore fase della sua evoluzione, la quale partendo da stromi scleroziiformi a plectenchima di pura aggregazione, conduce come ultimo termine della serie agli stromi dei Dotidacei filicicoli a stromi di quasi puro plectenchima di segmentazione.


Fig. 1


Fig. 2
c
b

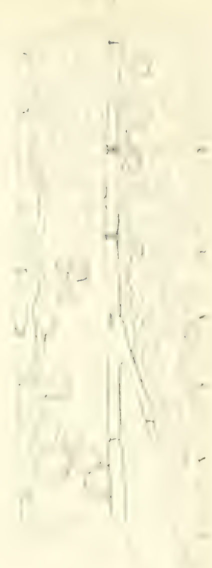
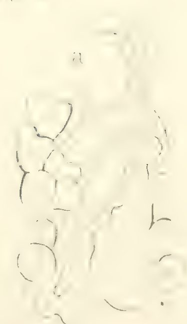

Fig. 6

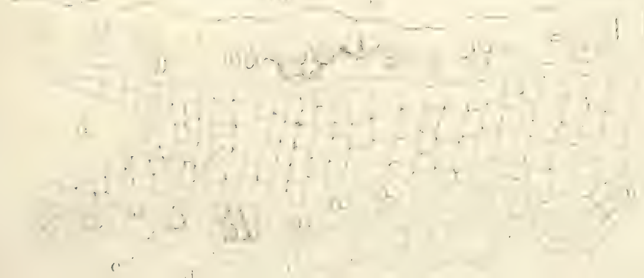

Fig. 5

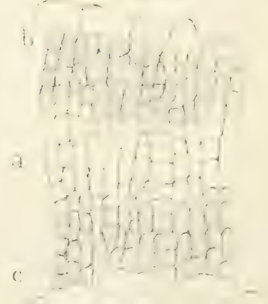

Fig. 8


Fig. 7


Fig. 4
b
a




a
c
d


b
a
c

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VII

Fig. 1. — Sezione attraverso il tessuto midollare dello stroma di *D. puccinioides.*

Fig. 2. — Sezione attraverso lo stroma di *Mazzantia Napelli:* (*a*) zona corticale dello stroma che si arresta verso l'interno; (*b*) leggiero excipulo dei peritecii che col disseccamento si è distaccato dallo stroma; (*c*) zona periostiolare dello excipulo in via di sclerotizzazione.

Fig. 3. — Ifi di riserva a membrana, fortemente inspessiti della *M. Napelli.*

Fig. 4. — Ifi di riserva come alla figura precedente in (*a*) ad intreccio laxo e in (*b*) ad intreccio fitto.

Fig. 5. — Sezione trasversale nel legno di Aconito invaso dal micelio della *M. Brunaudiana.* Il lume degli elementi xilematici è invaso dalle ampolle miceliari e le loro membrane annerite segnano il confine dello stroma.

Fig, 6. — Porzione di elementi xilematici veduti di fianco ed invasi dal micelio della *M. Brunaudiana.*

Fig. 7. — Sezione attraverso un giovane stroma di *M. Brunaudiana;* in (*a*) è figurata la porzione accampata sulla corteccia; in (*b*) quella accampata sul legno.

Fig. 8. — Sezione attraverso lo stroma di *D. Sambuci:* (*a*) porzione dello stroma formatosi per aggregazione; (*b*) per segmentazione.

Fig. 9. — Sezione attraverso uno stroma di *Ph. junci.* Le lettere corrispondono a quelle della fig. precedente.

Fig. 10. — Sezione attraverso uno stroma di *Rhopographus filicinus:* (*a*) corteccia interna; (*b*) corteccia esterna; (*c*) midollo di segmentazione; (*d*) porzione di una cavità periteriale scavata direttamente nello stroma.

Fig. 11. — Sezione attraverso uno stroma della medesima specie in via di accrescimento: (*a*) zona in via di segmentazione; (*b*) e (*c*) zone adulte esterna ed interna.

Su una nuova specie di bacteri oligonitrofili

del Dr. Renato Perotti

(Tavola IX).

Come ho precedentemente segnalato (1), accanto all'*Azotobacter chroococcum,* Beyerinck, in alcuni terreni della campagna romana trovai una forma bacterica la quale, pur essendo morfologicamente diversa, gode delle medesime proprietà oligonitrofile, così che si sviluppa caratteristicamente in mezzi nutritivi poverissimi di azoto, vincendo la concorrenza delle comuni specie saprofitiche di bacteri.

Riuscii ad isolare questa forma di microorganismo con la massima facilità usando gli stessi mezzi nutritivi ed il medesimo procedimento dello Beyerinck (2), e qui appresso do la descrizione dei caratteri morfologici e culturali di essa, necessari alla sua identificazione.

Caratteri delle colonie.

Su agar Beyerinck: molto grandi, rotonde, ad orlo intero o leggermente sinuoso, di color bianco grigio, di aspetto gelatinoso, trasparenti, molto simili ad una goccia di glicerina, finamente punteggiate.

S' incominciano a sviluppare subito dopo 48 ore di permanenza delle piastre in termostato a 28° C., e proseguono ad ingrandirsi per molto tempo dopo che hanno cessato di accrescersi le altre colonie sviluppantisi sullo stesso substrato.

(1) R. Perotti. — *Bacteri oligo-e mesonitrofili della campagna romana.* Rend. Acc. Lincei, XIV. 2. 62.

(2) M. W. Beyerinck. — *Ueber oligonitrophile Mikroben,* Cent. f. Bak. VII. 1901, p. 561.

Caratteri dei microorganismi.

In cultura fresca si presentano in forma di corti bacteri, frequentemente riuniti in due, di 0.7-1.0 μ di lunghezza, 0.4-0.6 μ di larghezza.

Fissati appaiono come piccolissimi cocchi di 0.7 μ circa di diametro. Le maggiori dimensioni si ottengono su agar Beyerinck ed in brodo, dove alcuni individui possono superare anche il μ in lunghezza. Forme molto regolari e tipiche si ottengono su patata.

Formano zooglee nelle quali, dopo un certo tempo, si trovano capsulati. Non presentano forme d'involuzione caratteristiche.

Si colorano particolarmente bene con violetto di genziana e con carbol-fucsina. Si scolorano secondo Gram. Con appropriato metodo di colorazione si pone in evidenza un ciglio di lunghezza quasi uguale a quella del bacterio e situato ad uno dei suoi poli. Con esso si muovono vivacemente.

Fluidificano lentamente la gelatina: producono acidi. Non sporificano, ma si moltiplicano per scissione.

Caratteri culturali.

Nella soluzione di Beyerinck le culture danno luogo sul principio ad un intorbidamento cui segue la produzione di membrane riunentisi in filamenti che si depongono dopo un certo tempo al fondo: il liquido diviene vischioso e rimane sempre incoloro. Aggiungendo a detta soluzione nitrato o nitrito potassico, solfato ammonico od asparagina nella proporzione dell'1 °/₀₀, si ottiene uno sviluppo con uguali caratteri, ma molto più abbondante. — Nel brodo si forma una pellicola membranosa superficiale che diviene alquanto più spessa se il brodo è glucosato. In ambedue i casi, dopo qualche tempo, il liquido si colora intensamente in giallo-bruno.

Su agar Beyerinck si ottiene un copioso sviluppo in forma di pellicola, lobata, gelatinosa, la quale si mantiene sempre incolora. — Molto minore sviluppo si ha su agar al peptone, dove la pellicola assume col tempo un colore giallo-bruno. — Sull'albumose di Heyden e sulla gelatina di carne si sviluppa con difficoltà formando uno strato membranoso molto sottile. — L'infissione in agar Beyerinck dimostra un discreto sviluppo in corrispondenza della parte alta del canale da dove esso si estende copiosamente alla superficie del substrato.

Breve diagnosi.

Corti bacteri di 0.7-1.0 μ di lunghezza, 0.4-0.6 μ di larghezza, unipolaritricati; fluidificano molto lentamente la gelatina, si scolorano secondo Gram, non sporificano. Si sviluppano caratteristicamente in mezzi poveri di azoto.

Confronto con l'*Azotobacter chroococcum*, Bey.

L'analogia di questa forma con l'Azotobacter chroococcum, Bey, si rende manifesta per i caratteri culturali. Ambedue le forme si sviluppano copiosamente nei mezzi così detti *privi di azoto*, formando membrane gelatinose, e molto male nei substrati ricchi di azoto, specialmente su gelatina di carne, nei quali non riescono a vincer la concorrenza delle forme saprofitiche. Eseguendo colture della specie qui descritta nella soluzione di Beyerinck, ho ottenuto un piccolo guadagno in azoto, come può rilevarsi dalla seguente ricerca preliminare:

In ciascuna di quattro Erlenmeyer versai cm³ 25 della soluzione di Beyerinck (mannite 2.0 — fosfato bipotassico 0.02 — acqua di condottura 100) e sterilizzai accuratamente il liquido, già sterile, ancora per una volta a 120° C.; due di esse l'inoculai con un'ansa di materiale fresco della nuova forma: la terza con un'ansa del materiale stesso sterilizzato, e l'ultima la lasciai senza inoculare. Dopo 40 giorni procedetti alla determinazione dell'azoto con metodo Kyeldahl, in ciascuna delle quattro culture, e trovai:

Erlenmeyer N.°		$H_2SO_4\ \frac{N}{10}$ neutralizzato cm³
I		0.4
II		0.8
III	controllo	0.2
IV	controllo	0.1

Però qualunque deduzione che potrebbe trarsi da questi risultati la riserbo a quando avrò eseguito ulteriori e più numerose determinazioni.

Poichè questa forma non ancora è stata descritta e poichè essa morfologicamente differisce dall'Azotobacter, rientrando nel genere *Pseudomonas* del Migula, stando alle sue proprietà oligonitrofile, tenuto anche conto del fatto che nelle vecchie culture sui mezzi poveri di azoto non dà luogo a colorazione gialla, propongo di distinguerla con la denominazione di *Pseudomonas leuconitrophilus*, *nov. sp.*

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX

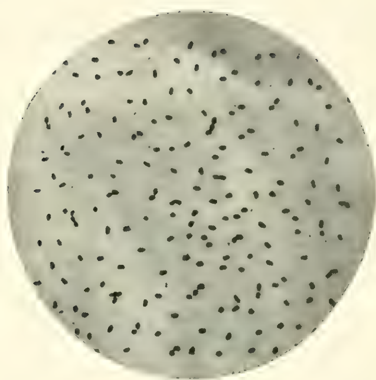
Fig. 1. — Colonie del *Pseudomonas leuconitrophilus* su agar Beyerinck (grandezza nat.).

Fig. 2. — Cultura pura del microorganismo in soluzione Beyerinck (ingrand. 1000 diam.).

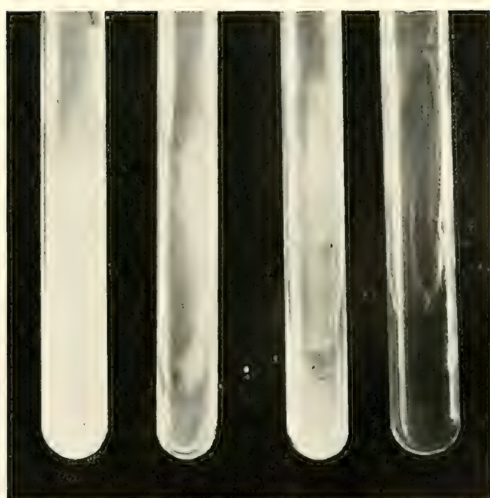
Fig. 3. — Sviluppo della forma su agar Beyerinck (*a*), agar comune (*b*), albumose di Heyden (*c*), gelatina di carne (*d*).



1.



2.



a. *b.* *c.* *d.*

3.

Illustrazione dell' Erbario Borgia

del Dott. Fabrizio Cortesi (1)

È forse più esatto chiamare questo lavoro una illustrazione delle reliquie borgiane, poichè quando mi accinsi a riordinare questo erbario, trovai una tale quantità di piante in cattivo stato — frantumate dal tempo o rosicchiate dai tarli — che fui obbligato a gettarne via una buona metà. E questo non deve meravigliarci, se si pensa che dalla morte del suo proprietario (15 aprile 1837) fino all'epoca in cui entrò in possesso del R. Istituto Botanico di Roma, questa collezione si trovò in stato di completo abbandono e molti danni certamente risentì dai suoi frequenti rimaneggiamenti e trasporti. Nel 1856 — dove si trovasse negli anni precedenti non mi fu possibile di saperlo — il nipote conte Ettore Borgia trasportò l'erbario nella biblioteca comunale di Velletri, donde nel 1867 fu collocato nel gabinetto di Storia Naturale del Liceo di questa città; quivi per scopo didattico ebbe certo a subire dei rimaneggiamenti, i quali ci spiegano lo scambio e le apparenti assurdità di alcuni cartellini, poichè — mi affretto a dichiararlo subito — il Borgia, da quanto mi risulta dalla revisione del suo erbario, fu in generale un valente ed acuto conoscitore delle piante italiane.

Gli esemplari conservati sono tutti in buono stato; molti fra essi poi sono magnificamente preparati, il che dimostra l'accuratezza e la grande diligenza che egli poneva nella preparazione delle sue raccolte.

Prima di passare in esame il contenuto di esse, non sarà inutile — io penso — di notare il modo loro di costituzione. L'erbario può considerarsi composto di due parti: la collezione propriamente

(1) Vedi la prima parte di questo lavoro: *Un botanico sconosciuto del secolo XIX*, in questi stessi *Annali*, vol. IV, p. 61.

detta, ben studiata e classificata secondo il metodo linneano, ed un certo numero di pacchi, di cui alcuni evidentemente da inserire, altri da studiare e forniti solo all'esterno dell' indicazione complessiva della località, altri di doppî da scambiare con i corrispondenti.

La parte ordinata dell'erbario constava di circa cinquanta pacchi piuttosto voluminosi: in ogni pacco le piante stavano fra due cartoni tenuti insieme da una larga striscia di carta fermata con un grosso spillo. Fra il cartone superiore e la striscia si trovava un foglio di carta con un cartello rettangolare — incollato ed inquadrato da striscie nere — su cui era segnato il nome ed il numero della classe e la frase diagnostica. Talora — nelle classi numerose — il pacco era suddiviso nelle varie sottoclassi; le piante stavano libere entro fogli doppî di carta asciugante azzurra, e vi erano uniti uno o più cartellini su cui era segnato il nome specifico, spesso accompagnato da alcuni sinonimi e da indicazioni bibliografiche tolte dalle opere di Mattioli, di Linneo, di Persoon, di Willdenow, di Lamark, di Bertoloni e per le piante di Sicilia dai lavori di Bivona e di Ucria, ecc., dalla indicazione della località accompagnata talora dall'epoca della fioritura o dalla data della raccolta e spesso da osservazioni morfologiche o sistematiche, da notizie sull'uso per le piante utili, da indicazioni sulla patria o sul luogo d'origine per le specie coltivate. Gli esemplari sono copiosi, spesso completi: anche con i frutti.

Il nucleo dell'erbario è composto di piante raccolte dal Borgia a Cava de' Tirreni, in Sicilia — a Catania e sull'Etna — e nel Ferrarese: sonvi molte piante raccolte da Gussone, altre dal Bertoloni, altre infine nel Ferrarese e nel Mantovano dal Felisi. Sonvi poi piante d'Austria e d' Ungheria inviategli dal Direttore del Giardino Botanico imperiale di Vienna — che allora era il Fenzl — col quale dovette metterlo in relazione suo fratello Alessandro Borgia (che fu poi Gran Maestro dell'Ordine di Malta), il quale spesso si recava a Vienna, ove era ben visto e molto accetto all' imperatore. Anzi in uno dei suoi viaggi Alessandro raccolse pel fratello buon numero di piante, che erano riunite in un pacchetto col titolo di: Piante raccolte da Alessandro Borgia nel suo viaggio a Vienna ed erano indeterminate: malauguratamente però erano in tale pessimo stato che fui obbligato a gettarle via. Le piante austrìache però erano quasi tutte senza precisa indicazione di località (1), cosicchè ho creduto opportuno di ometterle nel catalogo che segue, per quanto vi fos-

(1) Generalmente sui cartellini si leggevano queste laconiche indicazioni: *ex alpibus Austriae*, *ex Austria merid.*, *ex Hungaria*.

sero molte specie interessanti, rare od endemiche dell'Europa centrale. Un altro pacco conteneva piante dell'Abruzzo, dell' Umbria e delle Marche ed era stato inviato da Antonio Orsini a Monsignor De' Medici Spada (1) auditore del supremo tribunale di Segnatura in Roma e da questi donate al Borgia. Queste piante erano interessantissime e comprendevano molte forme rare od endemiche degli alti monti dell'Appennino Centrale: *Anchusa Barrellieri*, *Cynoglossum magellense*, *Rhamnus pusillus*, *Gentiana Columnae sp. et var. corollis quadrifidis.*, *Bupleurum cernuum Ten.*, *Robertia taraxacoides*, *Artemisia Columnae, Delphinium velutinum, Saxifraga porophylla* Bert., *S. lingulata*, *S. glabella* Bert., *Sedum magellense, Cerastium Columnae* Ten., *Arenaria Rosani* Ten., *Hesperis Orsiniana* Ten., *Anthemis mucronulata* Bert., *A. Barrellieri* Ten., *Gnaphalium Leontopodium* W., *Primula suaveolens* Bert., *Brassica Gravinae* Ten., *Malcolmia Orsiniana* Ten., ecc.....

Ma anche queste piante si trovavano in pessimo stato tanto che molte ne ho dovute gettare via; delle altre non era possibile compiere una diligente revisione, cosicchè non ho creduto di comprenderle nella nota che segue (2).

L'erbario conteneva anche molte specie coltivate, raccolte nei giardini botanici di Ferrara e di Napoli ed in quelli privati di Cava e di Catania: specialmente di questa ultima città sonvi piante raccolte nel giardino Maravigna ed in quello del Barone Cianci, il quale — secondo il Tornabene — aveva in quell'epoca istituito in Catania una specie di giardino botanico contenente piante esotiche, rare ed interessanti (3).

Oltre alle fanerogame ed alle pteridofite troviamo nelle collezioni del Borgia un certo numero di muschi, di licheni e di alghe. I muschi ed i licheni comprendono circa 80 specie indeterminate e pel loro deterioramento nella maggior parte indeterminabili e privi di località; le alghe sono rappresentate da circa 50 specie, tutte raccolte nel mar di Catania ed alcune fra esse hanno impor-

(1) Questo monsignore doveva occuparsi di botanica, perchè nell'Erbario Cesati esistono piante da lui raccolte.

(2) Fra le piante di Orsini sonvene tre raccolte nella provincia Romana:

Aira articulata Desv. = *Corynephorus articulatus* P. B. — *ex Fiumicino circa Romae*

Melica ramosa Vill. — *ex litore di Palo circa Romae.*

Poa dura Scop. = *Sclerochloa dura* Beauv. — *Romae.*

(3) Cfr. TORNABENE. *Quadro storico della botanica in Sicilia.* Prolusione all'anno scolastico 1846-47 nella R. Università di Catania — Catania 1847.

tanza, non tanto per la loro rarità, quanto pel fatto che sono state citate dal Bertoloni nella sua *Flora italica cryptogama* (1).

Ho creduto che non fosse privo d'interesse — per dare un più esatto criterio dell'importanza dell'erbario Borgia — di pubblicare un elenco sistematico (2) delle specie italiane superstiti secondo la revisione da me fatta, accompagnato dall'indicazione delle località e dalle osservazioni critiche che il Borgia aveva notato sui cartellini di molte di esse. Da questo si potrà arguire quanto sia importante tale raccolta, di cui già precedentemente ho illustrato due interessanti casi teratologici (3) e che oramai inserita nell'erbario generale del nostro Istituto Botanico si trova a disposizione di coloro che volessero consultarla. Faccio notare che per evitare lungaggini ho dato per ogni specie solo il nome da me accettato, senza registrare come sinonimo quello datogli dal Borgia: del resto le specie corrette non sono state troppo numerose, perchè il Borgia come ho detto, era un buon conoscitore delle piante italiane.

Le note che talora accompagnano le specie — quando non portano alcuna altra indicazione — s'intende che sono state fatte dal Borgia.

(1) Bertoloni. — *Fl. it. crypt.*, vol. II (Algae).

(2) L'ordinamento è stato fatto per le fanerogame seguendo il Durand: *Index generum phanerogamorum*, secondo il quale sono ordinati gli erbari del R. Istituto Botanico.

Avverto però che trattandosi di flora locale ho mantenuto alcuni generi che il Durand fonde con altri: in questo caso però segue fra parentesi il nome accettato da questo autore.

(3) Cfr. Cortesi. — *Intorno a due casi teratologici dell'Erbario Borgia.* — *Ann. di Bot.* II, pag. 359 tav. XIII.

ANGIOSPERMAE.

A) DYCOTILEDONEAE.

RANUNCULACEAE.

Clematis Flammula L. — Cava (1) (Guss.-Borgia) — Catania? (2).

Clematis Vitalba L. — Ferrara: Cà Verde — Cava (Guss.) — Catania.

Nota: I rami di questa pianta scorticati che siano puonno servire a fare piccoli lavori di panieri. Le foglie sono caustiche e nei paesi ove la mendicità non è abolita alcuni uomini pigri e perversi le applicano sulla loro pelle per farsi venire delle ulceri.

Clematis Vitalba L. c. crenata Gord. — Catania.

Thalictrum angustifolium L. — Cava.

Thalictrum aquilegifolium L. — Cava — Catania? (3).

Thalictrum calabricum Spreng. — Presa alla pianura di Catania e precisamente al così detto pantano del Comune.

Thalictrum flavum L. — Cava (Guss.) — Catania.

Anemone apennina L. — dintorni di Catania.

Anemone Coronaria L. — Sicilia: Catania.

Adonis autunnalis L. — Catania: abbondantissimo nelle messi,

Ranunculus Ageri Bert.

Questo ranuncolo fu descritto dal Bertoloni nel 1820. Nasce nelle colline di Monte Dorato, fiorisce in aprile; fino ad ora non si è ritrovato che in Bologna sul suddetto monte ed è perciò molto ricercato e stimato come pianta rarissima italiana. Datami dal prof. Bertoloni.

Ranunculus bullatus L. sp. et var. *foliis immaculatis* Borgia *in herb.* (4). — Alla piana di Catania.

Ranunculus Ficaria L. — preso nel febbraio alla piana di Catania, nei luoghi umidi ed argillosi.

(1) Per Cava s'intende sempre Cava di Tirreni presso Salerno, ove il Borgia recavasi a villeggiare e donde riceveva piante da Gussone. Le piante delle località non accompagnate dal nome del collettore sono state tutte raccolte dal Borgia.

(2) Accompagno questa località con un punto interrogativo, perchè la specie fino ad ora risulterebbe nuova per la Sicilia.

(3) Secondo FIORI e PAOLETTI, *Fl. anal. d'It.* I, p. 490 la presenza in Sicilia di tale specie è dubbia e ve la riferiscono secondo l'opinione di Presl.

(4) GUSSONE. — *Syn. Fl. sic.* vol. II, p. 1ª, p. 41 non registra la *var. foliis immaculatis* del *Ranunculus bullatus* L.

Nigella arvensis L. — ?

Nigella damascena L. — Cava — In tutti i campi e nelle biade a Catania.

Delphinium Consolida L. c. *pubescens* — Contorni di Catania.

Delphinium emarginatum Presl. — *Montibus Panormi.*

Delphinium peregrinum L. — Cava.

Delphinium Staphysagria L. — Cava: Valle Metelliana. Giardino Cianci in Catania.

Nota: Sono stato assicurato che si trova in Sicilia.

Paeonia corallina Retz — Etna.

Paeonia officinalis L. — Vicino al comune di S. Pietro Clarenza: Etna.

Nymphaeaceae.

Nymphaea alba L. — Nelle acque di corso lento del Ferrarese.

Papaveraceae.

Papaver dubium L. — Sopra i rampari del Montagnone: a Ferrara, luglio 1831 (Felisi).

Glaucium flavum L. — Sopra le lave di Catania.

Fumaria officinalis L. — Cava (Guss.).

Cruciferae.

Matthiola coronopifolia DC. — Caltanissetta.

Matthiola incana R. Br. — Messina.

Cheiranthus Cheiri L. — Mura di Catania.

Nasturtium officinale R. Br. — Ferrara: in un'isoletta sul Po.

Arabis Thaliana L. — Messina.

Cardamine Impatiens L. — Cava.

Aubretia deltoidea (L.) DC. b. *Columnae* Guss. — *Rupibus Aetnensibus.*

Alyssum calycinum L. — Cava.

Alyssum maritimum Lam. — Catania.

Alyssum serpillifolium Desf. — Luoghi aridi in Sicilia.

Sisymbrium Sophia L. — Cava.

Alliaria officinalis Andrz. — Catania.

Brassica oleracea L. var.? — ?

Sinapis dissecta Lag. — Catania.

Moricandia arvensis (L.) DC. — Colline di Messina.

Capsella Bursa-pastoris (L.) Moench. — Ferrara.

Lepidium nebrodense Guss. — *Pascuis elatioribus Nebrodum.*

Lepidium ruderale L. — Catania (?) (1).

Aethionema saxatile (L.) R. Br. — Cava — Catania — Etna.

Biscutella laevigata L. — Cava.

Biscutella raphanifolia Poir. — Catania: vicino il fiume Lemeto.

Thlaspi rivale Presl. — *Pascuis humentibus elevatis Nebrodum: Siciliae.*

Iberis amara L. — Ferrara.

Iberis Pruiti Tin — *ex Montibus Nebrodum: Siciliae* — Licoddia (Sicilia).

Iberis semperflorens L. b. *humilis* Presl. — Sulle rupi dell'Etna.

Iberis umbellata L. — Catania (?).

Isatis tinctoria L. — Lungo il margine dei fiumi e delle strade di campagna nella piana di Catania.

Nota: Pianta che le foglie danno la tinta turchina e che recentemente hanno estratto l' indaco. Volg.: Guado.

Calepina Corvinî Desv. — Ferrara.

Crambe hispanica L. — Contorni di Catania: verso la piana.

Resedaceae.

Reseda alba L. — Catania.

Reseda alba L. β. *Hookerî* Guss. — Catania.

Reseda lutea L. *var. gracilis* Ten. — Cava.

Reseda luteola L. — Cava.

Cistineae.

Cistus incanus L. — Cava.

Cistus incanus L. β. *villosus* L. — Cava — Sull' Etna.

Cistus salvifolius L. — Cava (Guss.).

Helianthemum aegyptiacum (L.) Mill. — *in Sicilia: in monte S. Michaelis.*

Helianthemum arabicum (L.) Pers.

Nota: Hab. in Arabia; indigena in Sicilia, questo saggio mandatomi dal Prof. Gussone che mi fece sapere d'aver raccolto questo saggio in Villarosa vicino Palermo.

Helianthemum italicum Pers. — Cava (Guss.).

Helianthemum laevipes Pers. — Cava (Guss.).

Helianthemum lavandulaefolium Mill. — ?

(1) Segno con interrogazione la località, perchè la specie, ch'io sappia, non è data per la Sicilia.

Helianthemum ledifolium Mill. — Mandatomi da Caltanissetta.

Helianthemum Lippii Pers. β. *sessiliflorum* Pres. — *In Sicilia meridionali.*

Helianthemum rotundifolium Dum. — *In M. Nebrodensibus: Siciliae.*

Helianthemum salicifolium Mill. — Mandatomi da Caltanissetta e da me anche trovato alla piana di Catania.

Helianthemum Tuberaria (L.) Mill. — In Catania: sulle rupi.

Violarieae.

Viola calcarata L. — Sui più alti monti della Cava.

Viola canina L. v. *macrantha* G. et G.? — Cava.

Viola Eugeniae Parl. f. *pallidiflora.* — Cava.

Viola odorata L. — Cava — Catania.

Nota: Coll'acqua bollente se ne estrae una tintura da questi fiori chiamata tintura di viole, che serve ad indicare la presenza degli alcali e quella degli acidi, pel color verde o rosso a cui ella passa. Questo fiore è rinfrescante: se ne preparano siroppi e conserve.

Viola hirta L. — Cava.

Viola silvatica Fr. — Cava.

Viola tricolor L. — Catania.

Frankeniaceae.

Frankenia laevis L. — Messina.

Caryophylleae.

Dianthus Armeria L. — Cava (Guss.-Borgia) — Catania.

Dianthus barbatus L. — Catania.

Dianthus Carthusianorum L. ε. *Balbisii* Ser. in DC. — Catania.

Dianthus Caryophyllus L. *b. longicaulis* Ten. — Cava (Guss.).

Dianthus rupiculus Biv.? — Cava.

Tunica prolifera L. — Cava (Guss.) — Ferrara: al Montagnone, giugno 1832.

Tunica illyrica. — Piana di Catania.

Gypsophila Arrostii Guss. — Catania.

Gypsophila Saxifraga (L.) Scop. v. *rigida* Reich. — Catania.

Saponaria officinalis L. — Cava — Cont. di Catania.

Saponaria Vaccaria L. — Piana di Catania.

Lychnis alba Mill. β. *divaricata* Rchb. — Catania.

Lychnis Coeli-rosa (L.) Desr. — Catania.

Lychnis coronaria (L.) Desr. — Catania.

Silene Armeria L. — Cava — Strada di Salerno — Catania.

Silene conoidea L. β. *conica* L. — Cava (Guss.) — Ferrara al Montagnone, Maggio 1830 — dintorni di Catania — Caltanissetta.

Silene fruticosa L. — Cava — Catania (1).

Silene fuscata Lk. — Catania: nella piana ed anche nella così detta Arena.

Silene gallica L. — Cava — Catania.

Silene italica L. — Cava — Catania.

Silene nocturna L. — Cava — Catania.

Silene pendula L. — Cava.

Silene saxifraga L. γ. *multicaulis* Guss. — Etna?

Questo esemplare deve forse riferirsi alla *Silene Notarisii* di Cesati che Fiori e Paoletti, ritengono come forma della var. *multicaulis* della *S. Saxifraga*. (*Nota dell'A.*).

Silene sedoides L. — Strada che da Mascalucia va a S. Pietro (paesi dell'Etna).

Silene vulgaris (Moench.) Garke, sp. et *var. vesicaria* Schrad. *formae fl. albo et fl. rubente.* — Cava — Catania — Regione coltivata dell'Etna.

Agrostemma (Lychnis) Githago L. — Cava — Catania.

Cerastium tomentosum L. — Cava — Nella reg. coltivata dell'Etna.

Cerastium tomentosum L. β. *repens* L. — Tra le lave nella regione coltivata dell'Etna.

Cerastium triviale Lk. b. *glandulosum* Koch. — Piana di Catania.

Cerastium arvense L. *v. hirsutum* Ten. — Cava (Guss.).

Cerastium campanulatum Viv. — Ferrara.

Cerastium glomeratum — Thuill. — Ferrara.

Stellaria media Cyr. — In tutti i luoghi erbosi a Catania.

Nota: È desiderata da tutti gli uccelli graniferi.

Malachium (Stellaria) aquaticum (L.) Fr. — Ferrara: nelle fosse di S. Benedetto: in Maggio 1829.

Arenaria serpyllifolia L. β. *tenuior* Koch. — Cava.

Moehringia muscosa L. — Cava (Guss.). — Etna? (2).

(1) Fiori e Paoletti. — *Fl. anal It.*, I, p. 368, danno questa specie solo pel Napoletano presso Fondi, la Sicilia e Malta. La località di Cava quindi sarebbe nuova.

(2) Fiori e Paoletti. — *Fl. anal. It.* I, p. 347, non danno questa specie per la Sicilia.

Moehringia trinervia (L.) Clairv. — Cava.

Moehringia trinervia β. *pentandra* Gay. — Cava (Guss.).

Spergularia rubra (L.) Pers. β. *diandra* Boiss. — Cava.

Polycarpon peploides L. — *In Montibus Panormi.*

Polycarpon tetraphyllum L. — Ferrara: fuori Porta Romana — Cava (Guss.) — Catania.

Loeflingia hispanica L. — Dintorni di Napoli ed a Cava (1).

Tamariscineae.

Tamarix africana Poir. — In molti luoghi della piana di Catania e particolarmente passata la barca di Primo Sole del fiume Semezio.

Tamarix gallica L. — Catania: al fiume ed alla piana per la strada d'Augusta.

Hyperycinae.

Hypericum Androsaemum L. — Cava (Guss.).

Hypericum calycinum L. — Cava (Guss.).

Hypericum hircinum L. — Cava (Guss.).

Hypericum perforatum L. — Cava (Guss.).

Hypericum quadrangulum L. *var. acutum* Moench. — Cava (Guss.).

Malvaceae.

Malope malachoides L. — Cava.

Althaea cannabina L. — Cava.

Althaea hirsuta L. — Cava.

Lavatera thuringiaca L. — Cava.

Malva parviflora L. β. *microcarpa Disv.* — Cava (Guss.).

Malva silvestris L. — Catania.

Malva silvestris L. *var. erecta* Gilib. et Presl. — Catania.

Abutilon Avicennae L. — Pianta delle Indie, resasi da vent'anni italiana, raccolta in Melara nella Valle Villa (Ferrarese) Giugno 1830 (Felisi).

Hibiscus roseus Thor.

Vegeta questa altissima pianta tramezzo all'*Arundo Phragmitis* nel lago Maggiore di Mantova. Riesce caro questo Ibisco ai fioristi pei suoi fiori d'un vivissimo roseo colore tinti, cara ai botanici per la sua rarità e di somma utilità alle arti, dando più di qualunque altro ibisco materia buona per tele,

(1) Fiori e Paoletti. — *Op. cit.*, p. 335, danno la specie solo per la parte mer. della Sicilia e per le isole di Linosa e Lampedusa.

Gussone. — *Fl. sic. syn.*, Vol. I, invece la indica per Comiso, Terranova e Vittoria.

corde, carta. Siamo debitori della recente scoperta di questa utile pianta al Barbieri che nel 1819 la rese nota ai botanici e nel 1825 l'assoggettò al processo di macerazione della canapa e ne ottenne filo, tele, carta e corda. Fiorisce in Lulio. *(Nota di Felisi).*

Tiliaceae.

Tilia vulgaris Hayne — Catania.

Lineae.

Linum gallicum L. — Cava (Guss.).
Linum narbonense L. — Catania.
Linum strictum L. — Cava — Catania.
Linum tenuifolium L. (?) — Cava (Guss.).

Zygophylleae.

Tribulus terrestris L. — Mantova (Felisi) — Cava (Guss.).

Geraniaceae.

Geranium lucidum L. — Cava.
Geranium Robertianum L. — Catania.
Geranium rotundifolium L. — Catania.
Geranium sanguineum L. — Cava — Catania.
Geranium striatum L. — Cava.
Erodium cicutarium L'Hérit. — Catania.
Erodium malachoides W. — Catania.
Erodium moschatum L'Hérit. — Catania.
Erodium romanum Willd. — Catania.
Oxalis cernua L. — Catania.
Oxalis corniculata L. — Cava (Guss.).

Rutaceae.

Dictamus albus L. — Catania.

Simarubaceae.

Cneorum tricoccon L. — Mandatami da Napoli.

Ilicinae.

Ilex Aquifolium L. — Catania.

Rhamneae.

Paliurus Spina-Christi Mill. — Voghenza.
Zizyphus vulgaris L. — Molto coltivato in Catania.

Rhamnus Alaternus L. — Catania — Prima regione dell' Etna detta la coltivata.

Aceraceae.

Acer campestre L. β. *collinum*. — Cava.
Acer Opalus Mill. — Etna — Augusta: all'Agnone.

Staphyleaceae.

Staphylea pinnata L. — Cava.

Anacardiaceae.

Pistacia Terebinthus L. — Catania.
Pistacia vera L. — Catania.
Schinus molle L. — resosi comunissimo a Catania.
Rhus Coriaria L. — *vulgo:* Sommacco.

Coltivasi ora in Sicilia molto per commercio, perchè le sue foglie sono eccellenti per conciare le pelli.

Leguminosae.

Anagyris foetida L. — Catania.
Lupinus angustifolius L. — Catania.
Calycotome spinosa Lk. — Da Catania a Misterbianco.
Genista ephedroides DC. = Spartium Gasparrinî Guss. *In Monte Gallo prope Panormum* (Maravigna).

Frutex pulcherrimus ramis gracilibusque virgatis, floribusque luteis odoris undique vestitus. Folia inferiora ternata, superiora simplicia et Spartio radiato similia, sed in nostro sparsa non opposita et flores racemosi alterni solitarii.

Genista tinctoria L. — Catania — Voghenza — Ferrara.
Cytisus Laburnum L. — Cava.
Cytisus sessilifolius L. — Cava.
Cytisus triflorus L'Hér. — Sopra Lognola presso Catania.
Ononis diffusa Ten. — Siracusa — Catania.
Ononis spinosa L. — Voghenza.
Medicago arborea L. — Cava.
Medicago sativa L. — Ferrara.
Medicago sativa L. *d. falcata* — Ferrara.
Melilotus alba Desr. — Ferrara.
Melilotus italica (L.) Lamk. — Siracusa.
Trifolium angustifolium L. — Catania.
Trifolium arvense L. — Catania.

Trifolium campestre Schreb. — Catania.

Trifolium elegans Savi — Catania.

Trifolium fragiferum L. *f. ericetorum* Rchb. — Ad un miglio da Catania alla Rena.

Trifolium hirtum All.? — Cava (?).

Trifolium incarnatum L. — Ferrara.

Trifolium maritimum Huds. — Cava.

Trifolium ochroleucum Huds. — Catania.

Trifolium pratense L. — Ferrara — Catania.

Trifolium resupinatum L. — Catania.

Trifolium stellatum L. — Catania.

Trifolium tomentosum L. — Catania.

Anthyllis Barba Jovis L. — Cava.

Anthyllis tetraphylla L. — Catania a S. Giuliano.

Anthyllis vulneraria L. sp. — Cava — Perugia: Giardino Sorbello.

Anthyllis vulneraria L. *var. macrophylla* Rouy — Catania — Colline dell'Etna.

Bonaveria Securidaea Desv. — Cava.

Dorycnium pentaphyllum Scop. *var. suffruticosum* Vill? — Piana di Catania (1).

Dorycnium rectum Ler. — avuto da Gussone.

Lotus angustissimus L.? — Voghenza.

Lotus corniculatus L. — Cava.

Lotus corniculatus L. *var. arvensis* Pers. — Ferrara.

Lotus corniculatus L. *var. pedunculatus* Cav. — S. Giuliano a Catania.

Lotus creticus L. β. *cytisoides* L. — Cava.

Lotus edulis L. — Piana di Catania.

Lotus ornithopodioides L. — Cava — Catania.

Galega officinalis L. — Cava — Catania.

Colutea arborescens L. — Cava.

Astragalus baeticus L. — Augusta.

Astragalus caprinus L. c. *glaber* DC. — Caltanissetta.

Astragalus glycyphyllos L. — Catania — Ferrara al Montagnone giugno 1832 (Felisi).

Astragalus sempervirens Lam. *b. canescens* Guss. — In Aprutio (Guss).

Astragalus sesameus L.? — Catania.

(1) Se questo esemplare fosse veramente il *D. suffruticosum* Vill. — cui grandemente s'avvicina — sarebbe nuovo per la Sicilia, poichè in Fiori e Paoletti *Fl anal. It*, vol. II, p. 70 non è indicato per tale regione.

Astragalus siculus Bivona. — Sopra i monti della Zaffarana.

Nota: Da me preso nell'Etna tanto nella regione nemorosa che nella discoperta, come ancora negli alti monti sopra la Zaffarana. Vi sono state molte questioni tra i botanici per caratterizzare questa pianta. Evvi chi l'ha creduta una varietà dell'*A. tragacantha* di Linneo o del *creticus* di Lamarck e di Wildenow e chi all'*A. aristatus* l'ha riferito, che Tournefort lo chiama *A. Tragacantha alpina sempervirens* e Pallas *A. pseudo-tragacantha*. Ma i caratteri di questo *A. siculus* sono ben differenti dai sopracitati e piuttosto si avvicina all'*A. echinus* D C. Questi saggi sono stati presi da me all'elevazione di piedi 800 sul livello del mare sopra l'Etna.

Glycyrrhiza glabra L.

Introdotta in Sicilia, ove viene moltissimo coltivata pel commercio della pasta di liquirizia.

Coronilla cretica L. — Cava.
Coronilla Emerus L. — Catania.
Coronilla Emerus L. *f. parvifolia* L. — Catania.
Coronilla glauca L. (?) — Cava.
Coronilla scorpioides (L.) Koch. — Catania.
Coronilla Valentina L. — Cava e Catania.
Coronilla varia L. — Ferrara — Cava.
Hippocrepis multisiliquosa L. — Catania.
Hippocrepis multisiliquosa L. β. *ciliata* W. — Catania.
Hippocrepis unisiliquosa L. — Catania.
Hedysarum spinosissimum L.

Se ne coltivano dei gran terreni per pascolo nei contorni di Catania e la chiamano *sudda* caprina.

Onobrychis Caput-Galli Lamk. Cava — Catania.
Onobrychis viciaefolia Scop. *var. glabra* — Catania.
Onobrychis viciaefolia Scop. *var. hirsuta* — Catania.
Vicia lutea L. — Catania.
Vicia narbonensis L. β. *serratifolia* Jacq. — Licati a tre miglia da Catania.
Vicia tetrasperma (L) Moench. γ. *gracilis* Lois. — Catania.
Lathyrus articulatus L. — Cava.
Lathyrus Cicera L. — Catania.
Lathyrus grandiflorus S. et S — *in sepibus prope Politii.*
Lathyrus niger Bernh. — Catania.
Lathyrus pratensis L. — Cava.
Lathyrus vernus Bernh. — Catania.
Ceratonia Siliqua L. — Molto abbondante in Sicilia ma particolarmente in Catania.

Rosaceae.

Prunus spinosa L. — Catania.

Rubus fruticosus L. subsp.? — Cava (Guss.).

Geum urbanum L. — Cava (Guss.).

Potentilla Fragariastrum Ehrh. — Cava (Guss.).

Potentilla hirta L. — Cava (Guss.). — Catania.

Potentilla reptans L. — Cava (Guss.). — Contorni di Catania.

Agrimonia Eupatoria L. — Voghenza — Cava — Caltanissetta — Catania.

Poterium Sanguisorba L. — Catania: nella piana.

Poterium spinosum L. — Piana di Catania — Sopra Augusta in Sicilia.

Rosa arvensis L.? — Cava (Guss.).

Pyrus domestica (L.) Ehrh. — Catania.

Pyrus Torminalis Ehrh.

Pianta rara italiana che cresce spontana nei luoghi ombrosi del Bosco della Fontana di Mantova, raccolta in detto bosco nel mese di aprile 1827 (Felisi).

Crataegus monogyna Jacq. — Valverde: paese sotto l'Etna.

Crataegus oxyacantha L. — Fondachetto sotto all'Etna.

Saxifragaceae.

Saxifraga bulbifera L. — Catania.

Saxifraga granulata L. — Cava.

Saxifraga rotundifolia L. — Cava.

Saxifraga tridactylites L. — Cava.

Crassulaceae.

Sedum Cepaea L. — Catania.

Sedum heptapetalum Poir. — Catania: sui tetti (maggio).

Sedum nicaeense All. — Cava.

Sedum rupestre L.(?) — Catania: fra le cave.

Sedum stellatum L. — Catania.

Sedum tenuifolium (S. et S.) Strobl. — Lave di Lognola: tre miglia al mare, sopra Catania.

Halorageae.

Hippuris vulgaris L. — Nelle valle ferraresi, luglio 1830 (Felisi).

Myriophyllum spicatum L. — Melara nelle acque stagnanti, agosto 1819 (Felisi). *Ferrara ubique in fossis*, luglio 1831 (Felisi).

Myrtaceae.

Myrtus communis L. *f. italica.* — Catania.
Myrtus communis L. *f. tarentina.* — Brindisi.
Myrtus communis L. f. *macrophylla.* — Catania (cult.).

Lythrarieae.

Lythrum hyssopifolium L. — Cava — Messina.
Lythrum salicaria L. — Perugia: giardino Sorbello.

Onagrarieae.

Epilobium montanum L. — Cava (Guss.).
Epilobium parviflorum L. — Cava (Guss.) — Catania.
Isnardia (Ludwigia) palustris L. — Ferrara cresce in fondo agli stagni sepolta dall'acqua Ag. 1830.
Oenothera rosea L. — Cava (Guss.).
Circaea lutetiana L. — Rovigo del Polesine, maggio 1831.
Trapa natans L. — Ferrara: natante nelle acque del canale di Cento.

Cucurbitaceae.

Bryonia dioica L. — Muri della chiesa di Tre Castagne (terr. di Catania).
Cucurbita Pepo L. — Catania.

Ficoideae.

Mesembryanthemum cristallinum L. — Catania.
Glinus lotoides L. — Catania: alla Madonna detta dei fossi.

Umbelliferae.

Eryngium amethystinum L. — Napoli e Sicilia.
Eryngium campestre L. — Brindisi, sett. 1826.
Echinophora spinosa L. — Vicino al mare a Messina.
Physospermum verticillatum (W. et K.). Vis *b. angelicae-folium* Guss.

P. acteaefolio Presl. *affine abitu et involucro, sed folia subtus villosa pubescentia, foliolis non divaricatis basi subbilobis inciso dentalis. Fructuus ovati ac obsete stricti ut in illo.*

Hippomarathrum Libanotis (L.) Koch. — Messina.
Conium maculatum L. — Catania, tra le rovine di un muro in S. Giuliano detto la Villa.

Echinophora tenuifolia L. — Colline arenose di Leonforte (Sicilia).

Bupleurum Fontanesii Guss. — Catania.

Nota: Affine B. odontiti cum quo semper confusum et floribus longe et inequaliter pedunculatis involucris membranaceis magisque reticulatis ab illo diversum.

Bupleurum fruticosum L. — Catania.

Bupleurum junceum L. — Cava.

Bupleurum Odontites L. — Cava.

Bupleurum rotundifolium L. *sp. et var. subovatum* L. — Catania.

Bupleurum tenuissimum L. — Paternò.

Apium Visnaga (L.) Lam. — Catania.

Ammi majus L. — Ferrara a Lermide nella Valle, ag. 1830 (Felisi).

Petroselinum ammoides (L.) Rchb. f. — Piana di Catania.

Sium angustifolium L. — Ferrara: lungo le fosse, ag. 1831 (Felisi).

Sium latifolium L. — Ferrara: fuori di Porta S. Benedetto, luglio 1830 (Felisi).

Pimpinella Saxifraga L. — Melara: *ad fossis.*

Physocaulis (Chaerophyllum) nodosus Koch. — Cava — Catania.

Scandix brachycarpa Guss. — *In apricis:* al Piano della Principessa (*Nebrodum*) (Maravigna).

Nota: S. australi et falcatae affinis sed semimun rostro bifariam non undique hirto, ab australi et cauli glaberrimo ramis divaricatis fructis a medio ad basim valde incrassatis ab utrisque diversa.

Anthriscus silvestris Hoffn. — Luoghi freschi intorno a Catania.

Anthrissus vulgaris Bernh. — Cava.

Athamanta sicula L. — Dintorni di Catania.

Seseli tortuosum L. — Colli di Messina.

Oenanthe aquatica (L.) Poir. — Melara: nei fossi paludosi, giugno 1830 (Felisi).

Oenanthe fistulosa L. — Ferrara: *in paludosis, majo* 1830 (Felisi).

Oenanthe pimpinelloides L. var.? — Ferrara: fuori Porta S. Paolo, luglio 1830 (Felisi).

Aethusa Cynapium L. — Ferrara: a Francolino, luglio 1831 (Felisi).

Angelica silvestris L. — Ferrara: fuori Porta S. Paolo, ag. 1831 (Felisi) — Catania.

Angelica silvestris L. c. *nemorosa* Ten. — Catania.

Ferula glauca L. — In tutta la Sicilia (?) (1).

(1) Fiori e Paoletti. — *Fl. anal. it.*, vol. II, pag 175, non hanno tale specie per la Sicilia.

Ferula nodosa (L.) Jacks. — Catania.

Peucedanum Oreoselinum L. — Mantova: nel bosco della Fontana, fiorisce in luglio (Felisi).

Peucedanum palustre (L) Mench. — Ferrara al Ponte lago scuro, luglio 1830 (Felisi).

Pastinaca sativa L. — Voghenza — Catania.

Tordylium apulum L. — Piana di Catania.

Tordylium officinale L. — Catania.

Nota: I semi di questa pianta servivano una volta tra gli altri ingredienti della triaca.

Daucus grandiflorus (L.) Scop. — Melara: *ad vias*, agosto 1830 (Felisi).

Daucus mauritanicus L. — Piana di Catania.

Torilis (Caucalis) arvensis (L.) Huel. — Piana di Catania.

Torilis nodosa (L.) Gaertn. — Ferrara *ad vias*, luglio 1831 (Felisi).

Thapsia garganica L. — Catania — Per la strada da Misterbianco a Catania.

Elaeoselinum Asclepium Bert. — Piana di Catania.

Araliaceae.

Hedera Helix L, — Catania nei muri diruti.

Nota: Le foglie di questa pianta sono vulnerarie. Il legno è caustico, si fanno delle palle pei cauterii e sopra vi si applicano le foglie della pianta. Stilla dal tronco una resina che tira al bruno, d'un odore non ingrato che si chiama gomma d'edera. Il legno è adoperato dai tintori.

Cornaceae.

Cornus sanguinea L. — Ferrara.

Caprifoliaceae.

Sambucus nigra L. — Nei Valloni ombrosi intorno a Catania, salendo l'Etna.

Lonicera Caprifolium L. — Cava.

Lonicera implexa Ait. — A Catania.

Rubiaceae (*Tribus Galieae*).

Vaillantia muralis DC. — Cava.

Rubia peregrina L. — Venutami da Ravenna.

Rubia tinctorum L.

Nota: Rubia tinctoria = R. domestica Matt. Trovasi dappertutto nelle vicinanze di Catania: si rende sativa (?) per raccogliere le radici le quali

sono eccellenti per tingere la lana rossa, ma in Catania non si è ancora introdotta questa speculazione, mentre ciò si conosceva dal tempo di Dioscoride. Circa all'utile di questa pianta per la tinta, vedasi gli atti della Società economica di Berna. I semi della Robbia torrefatti si sostituiscono al caffè.

Galium Aparine L. — In Sicilia ovunque: raccolto da me nei contorni di Catania.

Galium Cruciata Scop. — Cava

Galium lucidum All. — Catania a Licodia.

Galium vernum Scop. Ferrara.

Asperula cynanchica L. v. *longiflora* W. et K. — Catania.

Crucianella latifolia L. — Presso Salerno.

Sherardia arvensis L. — Ferrara.

Valerianeae.

Valeriana tuberosa L. — Alla Cava sotto Vietri.

Fedia Cornucopiae Gaertn. — Catania: sulle lave.

Valerianella olitoria L. — Dintorni di Catania ed anche sopra le lave.

Evvi una *Fedia puberula* Bert. inedit. raccolta a Catania che non è altro che una *Valerianella*, forse la *V. puberula*, ma non si può determinare con esattezza, perchè non ha i frutti maturi. *(Nota dell'A.)*.

Dipsaceae.

Dipsacus silvestris Huds — Cava.

Scabiosa argentea L. α *Wulfeni* — Mesola nel Ferrarese al bosco dei Pini luglio 1826.

Scabiosa Columbaria L. *v. ochroleuca* L. — Cava: nei luoghi sterili ed aridi.

Scabiosa crenata Cyr. — Cava.

Scabiosa stellata L. (?).

Scabiosa uniseta Lam. — Catania.

Scabiosa sp. *forma prolifera* — Cava.

Succisa (Scabiosa) australis Rchb. — In un boschetto in mezzo al Po di Ferrara, agosto, 1828.

Knautia (Scabiosa) arvensis (L.) Coult. — Cava.

Knautia hybrida Coult. — Cava.

Knautia integrifolia Bert. — Catania.

Compositae.

Eupatorium cannabinum L. — Catania.

Eupatorium cannabinum L. *f. floribus roseis* — Cava.

Solidago Virga-Aurea L. Cava — Catania.

Solidago Virga-Aurea L. *forma* (?) — Cava.

Bellis perennis L. — Catania.

Aster Tripolium L. — a Pesto — In Salerno alla spiaggia (luglio 1819) — Catania: alla piana ed al laghetto della Villa Rascosa.

Evax pygmaea Pers. — Contorni di Catania e sulle lave.

Filago gallica L. — Cava.

Filago germanica L. — Cava (Guss.) — Melara cresce fra la nuda arena (Felisi) — Catania.

Phagnalon saxatile Cass. — Cava (Guss.).

Phagnalon saxatile Cass. β. *intermedium* (Lg.) D C. p. p, — Lave di Catania.

Gnaphalium undulatum L. — Catania (?).

Helichrysum italicum (Roth.) G. Don. — Cava — Catania fra le lave.

Helichrysum siculum Boiss. — Catania.

Helichrysum litoreum Guss. — Cava.

Inula Conyza D C. — Cava (Guss. Borgia) — piana di Catania.

Inula graveolens L. — Cava — Catania.

Inula britannica L. — Cava — Catania.

Inula viscosa All. (?).

Nota: Datami da M.r Hammerd che dissemi presa in Sicilia (*Sub Baccharis Discoridis — hab. in Syria et Aegypto*).

Inula crithmoides L.

Nota: Non è descritta nè in Persoon, nè in Willdenow: me ne ha comunicata la descrizione il chiar. sig. Gussone. Da me presa in varie parti della piana di Catania e più particolarmente all'Arena, sortendo dal laghetto di Villa Rascosa.

Pulicaria dysenterica L. — Cava — Catania.

Pulicaria vulgaris Gaertn. — Ferrara: Voghenza

Pulicaria sicula (L.) Moris. (?) — Cava.

Buphtalmum salicifolium L. — Mantova: nel bosco della Fontana — Iulio (Felisi).

Asteriscus (Pallenis) spinosus Gr. Godr. — Cava — Catania.

Ambrosia maritima L. — Cava — Catania.

Xanthium spinosum L. — Cava.

Achillea Ageratum L. — Cava (Guss).

Achillea ligustica L. — A S. Nicola sopra l'Etna.

Achillea Millefolium L. — Cà Verde (Ferrara) — Cortile Bevilacqua (Ferrara).

Santolina Chamaecyparissus L. *sp.* — Cava.

Santolina Chamaecyparissus L. α. *incana* Lamk — Cava (Guss.).

Santolina Chamaecyparissus L. β. *viridis* Pers. Willd. — Cava (Guss.).

Diotis maritima (L.) Sm. — Cava.

Chrysanthemum Parthenium Bernh. — Cava.

Chrysanthemum hybridum Guss. *b. albidum* D C. — Catania.

Chrysanthemum Leucanthenum L. — Catania — In diverse parti dell' Etna.

Chrysanthemum Parthenium Bernh. *b. flosculosum.* — Ferrara: Voghenza.

Matricaria Chamomilla L. — Catania.

Tanacetum vulgare L. — Etna.

Artemisia Absinthium L. — Cava.

Artemisia arborescens L. — Catania (?).

Artemisia campestris L. — Cava.

Nota: Sul cartellino: *Artemisia pontica* Pers. 412 Wild. 1840 — *Abrotanum foemina* Fuchs. hist. 7 — Assenzo di Ponto Matt. 724. Nasce in Ponto. Vedi Ovidio: *cana prius gelido desint absinthia Ponto.*

Artemisia vulgaris L. — Cava (Guss.).

Evvi un altro esemplare su cui è scritto: Catania, ma è impossibile poichè questa specie non è data per la Sicilia. (*Nota dell'A.*).

Petasites fragrans (Vill.) Rchb. — Catania.

Petasites officinalis Moench. — Ferrara: lungo il canale di Cento agosto 1829. Cava.

Senecio Cineraria D C. — Catania: vicino al mare.

Senecio Jacobaea L. α. *erucoides* Fiori. — Ferrara: Voghenza — Cava (?).

Senecio paludosus L. *b. riparius* Wallr. — Mantova: lungo le rive dei fossi paludosi Lulio (Felisi).

Senecio squalidus L. — Catania: città e dintorni.

Senecio squalidus α. *chrysanthemifolius* Poir. — Piana di Catania alle sponde del Semeto.

Senecio squalidus γ. *aetenensis* Jan. — ultima elevazione dell' Etna.

Senecio squalidus γ. *aetensis* Jan.

Forma minor: capitulis minoribus, foliis supremis hastato amplexicaulibus, longe acuminatis integris aut sinuato dentatis.

Nota: Questi esemplari erano accompagnati da tre cartellini su cui era scritto:

1° Cart.: *Senecio chrysantemifolius* Enc. VII, p. 96, da me preso nella più alta elevazione dell' Etna. *Jacobaea Aetnica Isatidis folio molli ac ma-*

dido flore medio albo medio luteo Bonan I, 160. Cup. Panph. t. 1, p. 166 (quello della biblioteca di Catania). *Jacobaea orinos latifolia isatidis sativae folio, laeviter dentato aetnensis* Bonan. I, 211. Cap. Panph., t. 1, p. 163 (quello della bibl. di Catania).

2º Cart.: *Jacobaea aetnensis folio oblongo, laciniato, nervoso* Bonan. I, 160 Cup. Panph. t. 1, p. 166 (quello della biblioteca di Catania). Cupani ne ha portato una figura simile alla varietà di questo esemplare.

3º Cart.: Pianta dell'Etna che trovasi dalle sponde del fiume Semeto sino all'altura di montagna: ultima pianta che vi lascia alta regione arenosa a non molta distanza dalla casetta di Gemellaro all'altura barometrica di piedi parigini 8850 misura presa dal dott. Schouw danese. Pianta che è sparsa in tutti i contorni di Catania, paesi annessi e per i diversi lati della montagna Etna, detta volgarmente in dialetto siculo Erva di S. Petru (erba di S. Pietro). È singolare questa pianta: per la forma delle foglie può considerarsi una varietà continuata della stessa specie, che dalla pianura sino alla sommità dell'Etna, va perdendo le sinuosità e da avere le foglie profondamente pinnatifide giungono all'ultima cima ad essere langieolate (sic!) serrate. Si osservino nel mio erbario. (Borgia).

Non è fuor di luogo qui far notare la profondità e l'acutezza delle osservazioni del Borgia a proposito di queste forme solo recentemente riunite sotto la stessa specie.

Senecio vernus Bivona — Palermo.

Xeranthemum inapertum W. — Cava.

Carlina corymbosa L. — Catania.

Carlina corymbosa L. *forma monocephala: caulibus simplicibus monocephalis.* — Messina.

Carlina gummifera (L.) Less. — Catania.

Carlina vulgaris L. — Piana di Catania.

Atractylis cancellata L. — Territorio di Paternò in Sicilia.

Carduus Argiroa Biv. — *Pascuis maritimis Panormi.*

Carduus pycnocephalus L. — Catania.

Cirsium arvense Scop. α. *setosum* M. B. — Cava.

Cirsium italicum L. — Ferrara: sopra l'argine del Po, ag. 1830 (Felisi).

Cirsium niveum Presl. — *In glareosis Nebrodum.*

Cirsium lanceolatum Scop. — Ferrara: ubique (Felisi).

Cirsium palustre (L.) Scop. — Mantova: nei pantani.

Galactites tomentosa L. — Pianta della Barberia che alligna anche in Catania.

Jurinea Bocconi (Guss.) DC. — Catania.

Nota: Inter Stoehlinam humilem et mollem species media, calicis squamae laxae ut in priore, foliorum vero laciniae obtusae ut in posteriore. Ab utrisque diversa receptaculi paleis setaceis integris. Icon. Bocconi Mus. 109 hanc exacte.

Crupina Crupinastrum Vis. (sub Centaurea). — Caltanissetta.

Nota: Il fiore è più piccolo di tutte le centauree: il pappo è nerastro.

Centaurea alba L. *sp. et formae diversae* — Cava.

Centaurea Cineraria L. — Cava — Lognola: vicino a Catania.

Centaurea Jacea L. — Catania.

Nota: Il sugo dei petali coll'allume dà un bel ceruleo per miniare.

Centaurea napifolia L. — Catania.

Centaurea solstitialis L. — Cava — Brindisi: vicino al porto — Catania.

Centaurea sphaerocephala L. — Catania (ai primi di novembre).

Centaurea sphaerocephala L. *b. sonchifolia* — Catania.

Carthamus lanatus L. — Catania.

Tolpis barbata (L.) Gaertn. β. *umbellata* Bert. — Comunissima in Italia.

Lapsana communis L. *v. hirta* — Cava — Catania.

Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn. — Catania.

Nota: Piè d'uccello — erba cornetta. Buona a mangiarsi. A ragione è separata di genere dalla *Lapsana* colla quale l'aveva unita Linneo.

Hedypnois polimorpha DC. *v. cretica* W. — Cava.

Zacintha verrucosa Gaertn. — Cava.

Helminthia echioides (L.) Gaertn. (*sub Picris*) — Cava — Catania.

Crepis neglecta L. — Cava.

Hieracium crinitum S. et Sm. — Cava — Messina — Etna — Catania.

Andryala integrifolia L. — Cava.

Andryala undulata Presl. — Catania.

Leontodon hispidum L. — Catania.

Taraxacum officinale Web — Ferrara: alla Ca' Verde — Cava.

Scorzonera laciniata L. — Ferrara al Montagnone. Luglio 1831 (Felisi) — Catania alle Giarre.

Reichardia picroides Roth. (s. Picridium) — Cava.

Reichardia tingitana (L.) Roth. — Cava.

CAMPANULACEAE.

Wahlenbergia graminifolia Schrad. (*sub Hedraeanthus* — Messina al M. dei Cappuccini.

Wahlenbergia nutabunda DC. f. — Calabria (*sub Campanula nutabunda* Guss.).

Il cartellino è scritto da Maravigna; vi è una nota di pugno di Borgia, in cui si dice: comunicatami dal prof. Gussone.

Campanula dichotoma L. — Cava (Guss.). Vegeta generalmente nelle parti estreme dell' Italia ed in tutta la Sicilia — Catania.

Campanula Elatines L. — Alla Certosa — alla Torre del Greco e si trova nelle diverse parti del regno di Napoli; in Sicilia non l' ho rinvenuta.

Campanula fragilis Cyr. *typica et v. glabra* Ten. — Cava.

Alligna nelle parti meridionali dell' Italia, ma comunissima nel R. di Napoli. Il signor Rafineschi (forse deve dire Rafinesque) dice che esiste in Sicilia, ma io non l' ho veduta nelle mie spesse peregrinazioni.

Campanula fragilis Cyr. *typica v. canescens* Ten. — Nei muri dei contorni del manestero della S. Trinità della cava a tre miglia sopra Salerno.

Nei muri dei contorni del monastero della S. Trinità della Cava a tre miglia sopra Salerno.

Campanula Erinus L. — Cava.

Nota: Forse è la *Campanula Raineri* (Perpenti).

Campanula persicaefolia L. — Cava.
Campanula Rapunculus L. — Cava.
Campanula Trachelium L. — Cava.
Specularia falcata DC. f. — Cava (Guss.).

Nota: Campanula hybrida L. — *Speculum Veneris minus* Raj. hist. 743. Ho raccolti questi saggi alla Cava vicino Salerno. Intanto il dott. Schow, nella sua monografia delle campanule d'Italia, non numera questa specie.

Specularia Speculum DC. f. — Cava (Guss.).

Nota: Campanula Speculum — L. Non so comprendere come questa specie non la porti il dott. Schow (danese) che ha pubblicato la monografia delle campanule d' Italia. In Sicilia non l' ho veduta questa specie: nel R. di Napoli è comunissima ed io ne ho raccolta in abbondanza sopra i muri non intonacati alla Cava.

Trachelium coeruleum L. — Cava — Giardino Ciancio a Catania.

Ericaceae.

Arbutus Unedo L. — Cava.
Calluna vulgaris L. — Perugia a Solfagnano.
Erica arborea L. — Perugia a Solfagnano — Catania.
Erica stricta L. — Cava.

Plumbagineae.

Statice Limonium L. — Mesola a Volano: *in salsedinis.* Luglio 1832 (Felisi).

Statice Limonium L. β. *serotina* Rchb. — Catania: vicino al mare.

Statice minuta L. — Catania.

Statice minutiflora Guss. — Molto abbondante a Catania: vicino al mare.

Statice oleaefolia Scop. *d. densiflora* Guss. — Catania.

Statice sp. — Mesola a Volano.

Plumbago zeylanica L. — Da me presa intorno a Pesto nelle rovine dei templi.

PRIMULACEAE.

Primula acaulis L. Cava.

Primula Palinuri Pet. — Molto coltivata nei giardini di Catania.

Cyclamen neapolitanum Ten. — Catania: nei luoghi esposti al Nord e sull' Etna.

Asterolinum Linum-stellatum Duby — Cava.

Anagallis arvensis L. — Catania.

Anagallis arvensis L. β. *coerulea* L. — Catania.

OLEACEAE.

Jasminum fruticans L. — Torre del faro a Messina.

Jasminum officinale. — Catania:

Introdotto in Italia nella metà del Sec. XVI.

Phyllirea media L. — Presa vicino a Tre Castagne al M. dell'urna (Sicilia).

Olea europaea L. — Catania.

Olea oleaster Hoff. et Lk. — Catania: ulivo salvatico.

Nota: A sativa olea specie distinguendus non est oleaster, figura licet non nihil distet, qui ex illius seminibus certe e nascitur. Plantas domesticas sibi relictas ita degenerare quotidie observatur.

Ligustrum vulgare. — Catania (?)

APOCYNACEAE.

Vinca major L. — Etna — Siracusa.

Vinca minor L. — Siracusa.

Vinca minor L. *floribus albis* — Catania.

Nerium Oleander L. *fl. et fruct.* — Catania alle sponde del fiume.

ASCLEPIADEAE.

Periploca laevigata Alt. — Insula... et Aegusa (Favignana) (Maravigna!)

Asclepias fruticosa L.

All'Arena in Catania forse una volta ve n'era una grande quantità. Nasce spontanea.

GENTIANEAE.

Chlora perfoliata L. — Catania.

Erythraea Centaurium L. — Catania.

Gentiana Pneumonanthe L. — Mantova: al lago Maggiore? fl. Iulio (Felisi).

BORAGINEAE.

Heliotropium Bocconei Guss. — Catania.

Nota: An H. suaveolens Presl. *ob synominum Bocconei?, at in nostro nec folia calicesque tomentosi, nec calicis laciniae subulatae nec caulis minus divaricatus ac semina minora H. europaei.*

Heliotropium europaeum L. — Catania.

Cynoglossum pictum L. — Catania: fra le lave.

Cynoglossum cheirifolium L. — Etna.

Cynoglossum creticum Mill. — Catania — Etna.

Cynoglossum officinale L. *var. nebrodense* Guss. — Colli dell'Etna.

Symphytum officinale L. — Ferrara.

Borago officinalis L. — Catania: nei dintorni.

Anchusa italica Retz. — Ferrara — Catania.

Anchusa officinalis L. — Ferrara: al Montagnone iulio 1831 (Felisi).

Anchusa undulata L. — Catania.

Lycopsis bullata Cyr. — Cava (Guss.) — Catania.

Alkanna tinctoria (L) Tausch. — Presa alla piana di Catania.

Lithospermum arvense L. — Cava (Guss.)

Lithospermum officinale L. — Ferrara.

Lithospermum purpureo-coeruleum L. — Catania — Etna.

Lithospermum rosmarinifolium Ten. — Cava.

Echium arenarium Guss. — Cava.

Echium italicum L. — Cava (Guss.) — Brindisi — Catania.

Echium plantagineum — Catania.

Echium pustulatum S. et S. — Catania — Siracusa.

Echium vulgare L. — Catania — Siracusa.

Onosma montanum S. et S. — Etna

Onosma stellulatum W. et K. — Cava (Guss.) — Messina.

Cerinthe aspera Roth. — Dintorni di Catania.

CONVOLVULACEAE.

Convolvulus arvensis L. — Ferrara — Cava (Guss.) — Catania.

Convolvulus Cantabrica L. — Cava — Catania.

Convolvulus Cneorum L. — Regno di Napoli: forse a Capri (?) (Guss.).

Convolvulus sepium L. *v. inflatus* — Catania.

Convolvulus siculus L. — Catania.

SOLANACEAE.

Solanum nigrum L. — Cava — Catania:

Nota: Variano questi saggi dagli altri perchè non hanno l'odore di muschio. Da me raccolti in Catania al Crocifisso della buona Morte.

Solanum Dulcamara L. — Catania.

Solanum sodomaeum L. β *Hermanni* Dun. — Napoli e Sicilia.

Nota: Pianta di primo getto, cresce in molta grandezza. Comunissima a Catania.

Physalis Alkekengi L. — Monte Santo nel Ferrarese — Voghenza.

Physalis somnifera L. — Messina.

Mandragora autumnalis Bert. — Catania.

Nota: Fiorisce in autunno, fa il frutto in primavera.

Datura fastuosa W.

Si crede non spontanea nella Sicilia e sarà ciò forse, ma questi saggi li ho raccolti tra le lave dell'Etna in luogo umido e basso, sortendo da Catania per andare a Lognola poco distante dalla strada dei malati un miglio circa distante da Catania (1).

Datura Stramonium L.

Si crede non spontanea nella Sicilia; saggi da me raccolti tra Catania e Lognola ad un miglio circa da Catania.

Datura Tatula L. — *similis D. Stramonio sed duplo major.*

Io l'ho raccolta nei contorni di Catania e precisamente al principio dell'arena dopo il laberinto di Biscari.

SCROPHULARIACEAE.

Verbascum phlomoides L. — Cava (Guss.)

Verbascum sinuatum L. — Piana di Catania.

Verbascum Thapsus L. — Ferrara.

Linaria minor L. — Ferrara: incultis (Felisi) — Catania.

Linaria pelisseriana Mill. — Piana di Catania.

Linaria pilosa (L) DC. — Cava: vicino a Salerno.

Linaria vulgaris L. — Voghenza: sett.

(1) GUSSONE. — *Syn. Fl. sic* .I p. 267 ritiene la *Datura fastuosa* solo come specie coltivata.

Scrophularia lucida L. (?). — Cava.

Scrophularia aquatica L. — da me presa in un fosso sotto un molino a S. Giuliano, 20 miglia da Catania.

Scrophularia peregrina L. — Intorno ai fossi di Catania.

Digitalis ferruginea L. — Cava.

Digitalis micrantha L. — Catania.

Digitalis purpurea L. — Da me presa nei contorni della Cava e di Salesno: in Sicilia non l'ho potuta rinverire.

Veronica anagallis — Cava — Catania: nei luoghi umidi.

Veronica Beccabunga L. — Ferrara: in paludosis maggio 1831.

Veronica Chamaedrys L. — Cava (Napoli).

Veronica hederaefolia L. — Catania.

Veronica officinalis L. — Catania: presa nei contorni di tre castagni.

Nota: Bullita, nella second'acqua è buona nelle affezioni catarrali.

Veronica persica Poir. — Ferrara.

Bartsia viscosa L. — Nei prati a Catania.

Pedicularis palustris L. — Valli di Porta Maggiore maggio 1829. — Ferrara: nei fossi, agosto 1830.

Odontites lutea Rchb. — Cava (Guss.)

Rhinanthus Alectorolophus Poll. — Ferrara.

Orobanhcaceae.

Kopsia ramosa Dum. — Cava.

Selagineae.

Globularia cordifolia L. β. *bellidifolia* Ten.

Il cartellino porta scritto di pugno di Gussone: *Globularia nudicaulis* e di pugno di Borgia: A Catania fra le lave.

Lentibularieae.

Pinguicula vulgaris L. — Cava: sotto al Monastero della Trinità.

Verbenaceae.

Lippia nodiflora Michx. — Abbondante nei dintorni di Catania.

Labiatae.

Lavandula dentata L. — Catania.

Lavandula Spica L. — Catania.

Mentha aquatica L. — Cortile Bevilacqua (Ferrara) — Catania.

Mentha longifolia (L.) Huds. — Voghenza.

Mentha longifolia (L.) Huds. forma? — Cava — Catania.

Mentha piperita (L.) Huds. — A Catania (culta).

Mentha Pulegium L. — Catania.

Mentha rotundifolia Huds. — Sopra l'argine del Po a Ferrara, luglio-agosto 1829. — Cava.

Lycopus europaeus L. c. *pubescens* Benth. — In S. Lorenzo la Padula, per la strada delle Calabrie.

Lycopus europaeus L. c. *glabrescens* Schmid. — Catania.

Origanum vulgare L. *forma glabrescens.* — Cava.

Thymus capitatus (L) Hoffm. et Lk. — Contorni di Brindisi.

Satureja graeca L. *genuina.* — Catania — Cava (Guss.).

Satureja graeca L. f. *congesta* Horm. — Etna.

Satureja graeca L. f. *fasciculata* Raf. — Etna.

Satureja montana L. — Sopra a Nicolosi all'Etna.

Esiste una forma a foglie ciliate-denticolate ed un'altra forma a foglie ispide, nella pagina inferiore. (Nota dell'A.).

Calamintha Clinopodium L. — Catania.

Catamintha officinalis Moench. — Catania.

Calamintha parviflora Lam.

Salvia canariensis L. — Alla piana di Catania.

Salvia clandestina L. — Cava — Catania: vicino alla barca detta dei monaci.

Salvia glutinosa L. — Sotto il monastero della Trinità alla Cava: abbondantissima. — All'Etna sopra Roanna.

Salvia Sclarea L.

Nota: Il Sig. Gussone riporta questa salvia come spontanea della Sicilia: in Italia trovasi comunemente, in Sicilia non l'ho veduta indigena. Questo saggio l'ho preso dal prof. Sig. Cosentino il quale m'ha assicurato che si rinviene nella piana di Catania.

Salvia verticillata L. — Preso alla salita dei Cappuccini di Messina.

Salvia viridis L. — Sopra ad Augusta: nel feudo dei marchesi di S. Giuliano.

Salvia pratensis L. — Ferrara.

Rosmarinus officinalis L. — Piana di Catania dopo il fiume.

Nepeta Cataria L. — Rovine e luoghi incolti a Catania.

Scutellaria Columnae All. sp. — Catania *et var. Gussonei* Ten. — Cava.

Scutellaria galericulata L. — Ferrara alla Diamantina, luglio 1830.

Brunella vulgaris. L. *f. glabra, f. pilosa et f. pinnatifida pilosa.* — Tutte a Catania.

Melittis Melissophyllum L. — Cava — Catania.

Sideritis brutia Ten. — Presa nei contorni di Licodia in Sicilia.

Sideritis sicula Ucria. — Presa nella piana di Catania: in terreno sassoso.

Sideritis romana L. — Catania.

Marrubium vulgare L. — Vicino Catania.

Marrubium vulgare L. c. *apulum* Ten. — Catania.

Stachys annua L. — Ferrara a Francolino, agosto 1829.

Stachys dasyanthes Raf. — Nella piana di Catania ed anche fra le lave.

Stachys germanica L. — In diversi luoghi della piana di Catania.

Stachys palustris L. — Ferrara: lungo le fosse, maggio 1831.

Stachys recta L. — Cava.

Stachys silvatica L. — Cava.

Lamium amplexicaule. — Alla Cà Verde, 1 Apr. 1828 — A Misterbianco: 12 miglia a ponente da Catania.

Lamium flexuosum Ten. — Alla Mascalucia: falde dell'Etna.

Moluccella spinosa L. — Messina

Phlomis fruticosa L. — Sulla strada da Messina a Catania.

Phlomis Herba-venti. L. — Nell'interno della Sicilia e precisamente alle Madonie.

Prasium majus L. — Catania — Messina.

Nota: Ridotte queste foglie col processo come preparasi il tè della China, viene un buon tè verde.

Teucrium Chamaedrys L. — Cava. — Dintorni di Catania.

Teucrium flavum L. — Piana di Catania.

Teucrium fruticans L. — Alle rocche di Taormina.

Teucrium montanum L. — Cava — Etna.

Teucrium Polium L. — Cava — Sicilia — Ferrara alla Mesola, luglio 1826.

Teucrium Scordoides L. — Al così detto pantano: tenuta del comune di Catania, nella piana.

Teucrium siculum Guss. — Catania.

Ajuga Chamaepytis (L) Schreb. — Cava (Guss.) — Catania.

Ajuga orientalis L. *b. glabrata* Guss. — Anfiteatro di Siracusa, 26 febbraio 1826.

Ajuga reptans. L. — Ferrara — Cava.

Plantagineae.

Plantago Bellardi All. — Catania: nella città e dintorni.

Plantago Coronopus L. — Cava — Catania.

Plantago Cynops L. — Ferrara: al Montagnone, maggio 1831.
Plantago Lagopus L. — Cava — Dintorni di Catania.
Plantago major L. — Ferrara.
Plantago major L. *var. megastachya Wim. et Grab.* — Cava.
Plantago media L. — Ferrara.
Plantago Psyllium L. — Catania.
Plantago serraria L. — Catania.
Plantago subulata L. *sp. et forma.* — Cava.

Illecebraceae.

Paronychia argentea Lamk. — Prima regione dell'Etna.

Paronichia nivea D C. — Catania tra le lave — Prima regione dell'Etna tra le lave.

Herniaria hirsuta L. — Catania: luoghi arenosi.

Anychia canadensis L. — Orto botanico di Napoli (*culta an subsp.*?)

Amarantaceae

Corrigiola litoralis L. — Catania.

Amaranthus albus L. — Ferrara fuori Porta S. Paolo Aug. 1832 (Felisi).

Amaranthus adscendens Lois. — Orti di Catania.

Amaranthus retroflexus L. — Cortile Bevilacqua (Ferrara) Messina.

Amaranthus retroflexus L. γ. *patulus* Aert. — Ferrara ubique fl. Sept.

Achyranthes aspera L. — Piana di Catania.

Chenopodiaceae.

Chenopodium album L. — Cortile Bevilacqua (Ferrara) Voghenza — Catania: *in cultis.*

Chenopodium ambrosioides L. — Cava — Messina.

Chenopodium Botrys L. — Messina.

Chenopodium vulvaria L. — Voghenza.

Atriplex Halimus L. — sopra le lave vulcaniche di Catania e particolarmente su quelle vicino al mare.

Atriplex laciniata L. (?) — sopra le lave bagnate dal mare in Catania.

Atriplex portulacoides L. — lave vicino la sponda del mare in Catania.

Atriplex rosea L. — Catania.

Camphorosma monspeliaca L. — Cava — Salerno — Catania: alla rena.

Salicornia fruticosa L. — Catania: al mare.

Salicornia herbacea L. — Catania : riva del mare.

Suaeda fruticosa L. — Catania: riva del mare.

Suaeda maritima (L.) Dum. — tra li scogli vicino al mare, sotto il piano della statua in Catania.

Salsola Kali L. β *Tragus* L. — Ferrara in un'isoletta in mezzo al Po, luglio 1830 (Felisi) — Cava (Guss.) — Catania: tra le lave vicino al mare.

Phytolaccaceae.

Phytolacca decandra L. — Voghenza — Cava — Catania.

Polygonaceae.

Polygonum Convolvulus L. — Catania — Etna.

Polygonum lapathifolium L. — Voghenza.

Polygonum maritimum L. — Catania — Cava.

Polygonum Persicaria L. — Catania.

Rumex Acetosella L. *f. acetoselloides* Bull. — Cava.

Rumex acetosa L. — Ferrara.

Rumex bucephalophorus L. — Ferrara.

Rumex conglomeratus Murr. — Ferrara.

Rumex Lunaria L. — Catania.

Rumex obtusifolius L. (?) — Voghenza.

Emex spinosa Campd. — Catania: alle chiuse d'Asmondi.

Aristolochiaceae.

Aristolochia altissima Desf. — Per andare da Catania a Logniola.

Nota: I falsificatori di droghe vendono talvolta la radica di questa Aristolochia per quella di *Columba* costosa e rara, errore che nuoce all'interesse ed alla salute degli ammalati.

Aristolochia longa L. — Cava (Guss.) — Catania: involta intorno al *Cactus opuntia.*

Aristolochia Pistolochia L. — presa ai detti Ficarazzi dopo i malati: strada per andare a Logniola.

Aristolochia rotunda L. — Catania per andare a Logniola (Guss.)

Thymeleaceae

Daphne alpina L. β. *oleoides* Schreb. — *In rupestribus Nebrodum* haud Abira (Maravigna).

Daphne Gnidium L. — Catania.

Daphne Laureola L. — Cava.

Thymelaea hirsuta (L.) Endl. — Cava — Catania.
Thymelaea Passerina (L.) Lange — Etna — Siracusa — Paternò.
Thymelaea Tartonraira (L.) All. — Cava — Etna.

Lauraceae.

Laurus nobilis L. — Poco se ne trova in Catania.

Loranthaceae.

Loranthus europaeus Jacq. — All'Etna.

Santalaceae.

Thesium linophyllum L. Cava.
Osyris alba L. — Cava (Gussone).

Euphorbiaceae.

Euphorbia biglandulosa Desf. — Dopo Castrogiovanni copre tutto il suolo.
Euphorbia Chamaesyce L. — Catania.
Euphorbia Cyparissias L. — Catania.
Euphorbia exigua L. — Cava.
Euphorbia falcata L. — Ferrara fuori Porta S. Paolo, luglio 1831 (Felisi).
Euphorbia Paralias L. — Piana di Catania.
Euphorbia platiphylla L. — Ferrara: dietro l'argine del Po, ag. 1830
Euphorbia Peplis L. — Catania e Messina.
Euphorbia Peplus L. — Catania.
Euphorbia pubescens Vahl. — Dintorni di Catania.
Euphorbia spinosa L. — Ferrara: Voghenza, Ag. 1835 — Cava.
Andrachne telephioides L. — Catania.
Crozophora tinctoria (L.) A. Guss. — Presso Brindisi — Nei Camp. verso Misterbianco.

Urticaceae.

Celtis australis L. — Catania.
Ficus Carica L. α *sativa.* — Sicilia.

Il cartellino porta una nota sulla fecondazione e la maturazione dei fichi.

Ficus carica L. β *caprificus* Risso — Catania.
Urtica dioica L. a *genuina.* — Catania.
Urtica dioica L. c. *hispida* DC. — Voghenza — Catania.
Urtica pilulifera L. — Pompei (Napoli).
Parietaria lusitanica L. — Catania: sui muri diruti.

Parietaria officinalis L. α *erecta* — Catania: sui muri diruti.

Theligonum Cynocrambe L. — Cava.

PLATANACEAE.

Platanus orientalis L. — In Sicilia: ad Augusta, per andare a Melilli.

CUPULIFERAE.

Alnus glutinosa (L.) Gaertn. forma? — Al lago di Lentini (Sicilia).

Ostrya carpinifolia Scop. — Ve ne sono molti nei monti secondarii dell'Etna.

Corylus Avellana L. — molto nell'Etna.

Quercus Ilex — All'Etna.

Quercus Robur L. var. — All'Etna.

Castanea sativa Mill. — L'esemplare proviene dal famoso castagno dei cento cavalli: alle giare sotto l'Etna.

Fagus silvatica L. — All'Etna.

SALICACEAE.

Populus alba L. — All'arena di Catania.

B) **MONOCOTYLEDONEAE.**

HYDROCHARIDEAE.

Hydrocharis Morsus-ranae L. — Ferrara: *in fossis ubique, fl. Iulio* (Felisi): nelle fosse della fortezza (Felisi).

ORCHIDACEAE.

Listera ovata (L.) R. Br. — Cava.

Neottia Nidus-avis (L.) Rich. — Cava.

Spiranthes autumnalis Rich. — Cava.

Limodorum abortivum (L.) Lw. — Cava.

Cephalanthera ensifolia Rich. — Cava.

Cephalanthera rubra Rich. — Catania. — Cava (leg. Gussone).

Epipactis latifolia (L.) All. β. *rubiginosa* Gaud. — Cava (Guss.).

Epipactis microphylla Lw. — Cava.

Orchis coriophora L. — Cava.

Orchis laxiflora Lamk. — Catania. — Augusta.

Orchis maculata L. — Cava — da Catania ad Augusta.

Orchis provincialis Balb. — Cava.

Orchis provincialis Balb. *b. pauciflora.* Ten. — Cava.

Orchis tridentata Scop. — Cava.

Orchis undulatifolia Biv. — Cava.

Barlia (Orchis) longibracteata. (L.) Parl. — Biancavilla (Sicilia).

Serapias cordigera L. — Cava.

Serapias Lingua L. — Cava. — Catania: nella pianura passato il Semeto.

Serapias longipetala Poll. — Piana di Catania.

Aceras anthropophora R. Br. — Cava.

Ophrys arachnithes (L.) Lamk. — Cava.

Ophrys bombyliflora Lk. — Catania.

Ophrys tenthredinifera Willd. — Cava.

Altre *Ophrys* sono irriconoscibili pel cattivo stato degli esemplari.

Neotinea intacta Rehb. f. — (*Habenaria*). — Cava.

Plathathera bifolia Rich. — (*Habenaria*). — Cava.

Platanthera chlorantha Rchb. f. — (*Habenaria*). — Presa in diverse parti della pianura di Catania.

Amaryllideae.

Galanthus nivalis L. — Messina.

Pancratium maritimum L. — Cava (Gussone). — Catania.

Iridaceae.

Iris graminea L. — Cava.

Crocus Imperati Ten. — Cava.

Crocus longiflorus Raf. — Nella prima regione dell'Etna (Sicilia).

Romulea Bulbocodium Seb. et Mauri. — Presa vicino alla città di Lentini, poco lungi dalla strada maestra, venendo da Catania.

Gladiolus byzanthinus L. — Cava.

Gladiolus segetum Ker. Gawl. — Ferrara.

Dioscoreaceae.

Tamus communis L. — Cava.

Liliaceae.

Smilax aspera L. — Cava. — Catania.

Ruscus aculeatus L. β *angustifolius* Boiss. — Cava.

Ruscus aculeatus L. *forma spinosus* Nobis — *foliis ovalis-lanceolatis mucrone 4-5 mm. longo productis.* — Catania.

Ruscus Hypoglossus L. — Cava — Comunissimo a Catania.

Nota: In Catania tutti li barbieri hanno alla porta della loro bottega questa pianta per insegna del loro mestiere.

Asparagus acutifolius L. — Catania. — Cava.

Asparagus acutifolius L. *b. brevifolius* Torn. — Catania.

Asparagus albus L. — Catania.

Asparagus medeoloides Thumb. — Villa Franca: Panormi sponte nascit.

Asparagus officinalis L. — Catania.

Polygonatum officinale All. — Nei boschi dell'Etna.

Nota: In Turchia vengono mangiati i giovani polloni come gli sparaci.

Asphodelus albus L. — Catania.

Asphodelus ramosus L. — Sicilia; ovunque.

Nota: Un esemplare porta scritto: da me raccolto colle sue radici, fiorito in Catania alli 10 novembre anno 1823.

Asphodelus fistulosus. — Sulle pianure di Catania e di Siracusa.

Anthericum Liliago L. — Cava. — Catania.

Allium subhirsutum L. — Augusta.

Allium vineale L. *b. compactum.* — Ferrara.

Urginea maritima Bank — presa in tutti i contorni di Catania.

Muscari botryoides (L.) Mill. — Catania.

Muscari commutatum (L.) Guss. — pianure sotto Misterbianco.

Muscari comosum (L.) Mill. — Ferrara. — Catania.

Hyacinthus romanus L. forma: *floribus albis et fl. coeruleis.* — Catania. — Paternò.

Hyacinthus dubius Guss. — Piana di Catania.

Scilla autumnalis L. — Catania. — Misterbianco.

Ornithogalum excapum Ten. — Prati nei contorni di Catania.

Ornithogalum narbonense L. — Cava. — Catania.

Ornithogalum umbellatum L. — Cava. — Ferrara.

Lilium bulbiferum L β. *croceum* Chaix. — Cava.

Fritillaria messanensis Raf. — Messina.

Juncaceae.

Juncus acutus L. — Catania. — Siracusa: alle sponde del fiume Anapo.

Juncus articulatus L. α. *lamprocarpus* Ehrh. — Piana di Catania.

Juncus articulatus L. β. *acutiflorus* Ehrh. — Piana di Catania.

Juncus articulatus L. δ. *striatus* Schouw. — Piana di Catania.

Juncus bufonius L. γ. *hybridus* Brot. — A Catania.

Juncus subulatus Forsk. — Pianura di Catania: alle sponde del fiume.

Luzula pilosa (L.) W. β. *Forsteri* DC. — Nel Ferrarese. — Piana di Catania.

Luzula silvatica (Huds.) Gaud. — Catania.

TYPHACEAE.

Sparganium erectum L. typicum. = Sparganium ramosum Gr. et Godr. — Ferrara.

PALMAE.

Chamaerops humilis L. — Catania.

AROIDEAE.

Arisarum vulgare Targ. Tozz. — Catania tra le lave.

Arum italicum L. — Ferrara.

Arum maculatum L. — Fiorito in primavera: nelle ripe della piana di Catania.

Dracunculus vulgàris Schott. — Cava.

LEMNACEAE.

Lemna minor L. — Ferrara: in fossis.

ALISMACEAE.

Butomus umbellatus L. — Ferrara: lungo il canalin di Cento, apr. 1832 (Felisi).

NAJADACEAE.

Triglochin Barrellieri Lois. — Alla piana di Catania.

Potamogeton crispa L. — Ferrara: nelle fosse paludose della Diamantina. Ag. 1830. Cava.

Potamogeton pectinata L. — Ferrara nei fossi. Luglio 1830.

Zostera marina L. — Presa a Catania alla marina sotto il Cristo ritrovato tra gli scogli di lave, un quattro palmi sott' acqua. — Marina di Catania.

Nota: Due esemplari. Il primo porta un cartellino così concepito:

Zostera marina. Willd. t. 4, p. 2, p. 179. Pianta che varia molto nelle ue forme. *Hab: in mari Baltico, Atlantico, Mediterraneo, ed Adriatico.*

Il secondo è accompagnato dal seguente cartellino:

Zostera oceanica. Targ., t. 2, p. 306. Foglie lineari interissime. — Alga di foglie strette volg. — Linneo situa questa pianta nella ginandria, ma Cavolini, Targioni ed altri la situano nell'esandria, avendo 6 antere distinte. Willdenow, Persoon ed altri la situano nella monoecia, ma Targioni seguita il Micheli il quale ha fatto incidere la figura, dalla quale tutti i fiori appariscono fecondi. È raro assai rinvenire questi fiori e questi frutti.

Najas major L. — Ferrara: *ubique in fossis fl. Aug.* (Felisi).

CYPERACEAE.

Cyperus aegyptiacus Glox — piana di Catania.

Cyperus badius Desf — Risiere di Carcaci, territorio di Paternò e di Sciddato, sotto Palizzi.

Cyperus difformis L. — Risiere di Carcaci (Sicilia).

Cyperus esculentus L. *v. aureus* Ten. — In tutti i contorni di Catania.

Cyperus flavescens L. — nel Ferrarese.

Cyperus fuscus L. — nel Ferrarese — piana di Catania.

Cyperus glaber L. — nel Ferrarese, ag. 1812. Ferrara: lungo il Po, ag. 1830.

Cyperus glomeratus L. — Riva del Po a Ferrara: giugno 1829 — Villa Rascosa a Catania.

Cyperus laevigatus L. β. *distachyos* All. (1) — Piana di Catania vicino al fiume.

Cyperus Papyrus L. — Le Giarre — Augusta — Siracusa — nella Fonte d'Aretusa — Fiume Anapo a Siracusa, anche sotto Augusta.

N. B. — All'esemplare sono acclusi dei saggi di carta di papiro e delle notizie sulla sua fabbricazione.

Cyperus rotundus L. — Ovvia in tutti i contorni di Catania: specie nei vigneti.

Cyperus serotinus Rottb, — Ferrara: sopra il Po, ag. 1830.

Heleocharis palustris (L) R. Br. — Al laghetto di Villa Rascosa in Catania.

Scirpus Holoschaenus L. — Alla piana di Catania.

Scirpus lacuster L. — Cava.

Scirpus maritimus L. — terreni marnosi della piana di Catania.

Scirpus Michelianus L. — Ferrara: sulle rive del Po, maggio 1831 — Parma: sul fiume Parma, luglio 1831. — Sulla nuda arena del Po a Ferrara (Felisi).

Scirpus setaceus L. β. *Savii* Seb. et Mauri — Cava — A S Giuliano sopra Augusta (Sicilia).

Scirpus mucronatus L. — Risiere presso Palizzi (Sicilia).

Carex contigua Hoppe — Cava.

Carex distachya Desf. — Cava.

Carex distans L. — Lungo l'argine del Po, maggio 1832 (Felisi) Cá Verde (Ferrara) — Cava — Piana di Catania.

(1) Sul cartellino è scritto: *Cyperus mucronatus* Vahl = *C. junciformis* Desf. Il Borgia riferisce i due nomi alla stessa specie, mentre il 1° nome si riferisce al *Cyperus laevigatus* L. ed il 2° è sinonimo del *Cyp, distachyos* All.

Carex divisa Huds. — Ferrara a S. Francesco: in vicinanza dei muri della chiesa, giugno 1832 (Felisi): sopra i rampari del Montagnone, giugno 1832 (Felisi).

Carex divulsa Good. — Cava — Massa Carrara, giugno 1829 (Felisi).

Carex filiformis L. (?) — Ferrara, luglio (Felisi).

Carex flava L. — Cava — Cá Verde (Ferrara).

Carex hirta L. — Ferrara vicino al Ponte Lagoscuro, maggio 1832 (Felisi) — Cava.

Carex humilis Leiss. — Cava.

Carex macrolepis DC. — Cava.

Carex ornithopoda Willd — Cava.

Carex paludosa L. — Lungo il canale di Cento (Ferrara).

Carex pendula Huds. — Ferrara: a S. Luca vicino ai canali, luglio 1832 (Felisi) — Francolino: sulle sabbie del Po, apr. 1831 (Felisi) — Cava.

Carex remota L. — Piemonte: *prope* Massa Carrara, giugno 1829 (Felisi).

Carex riparia Curt. — Ferrara nei fossi, maggio 1829 (Felisi).

Carex serrulata Biv. — Cá Verde (Ferrara) — Cava.

Carex sylvatica Huds. — Cava.

Carex ventricosa Curt. — Cava.

Carex verna L. — Ferrara: alla Porta degli Angeli, maggio 1832 (Felisi): lungo i canali, apr. 1834.

Carex vesicaria L. *forma: utriculis hirtis* — Ferrara: alla Montagnola vicino ai Rampari, maggio (Felisi).

Carex vulpina L. — Ferrara: in umidissimi fossi, maggio 1832 (Felisi) — Cava.

Gramineae.

Coix Lacryma L. — Contorni di Catania.

Imperata cylindrica (L). P.B — Al podere di Asmondi in Catania.

Saccharum officinarum L. — In varie parti del mezzogiorno della Sicilia e precisamente in Terranuova (cult.)

Saccharum Ravennae L. — Alle rive del Po di Ferrara, agosto 1829.

Andropogon distachyus L. — Alla piana di Catania.

Andropogon distachyus L. *b. pubescens* — In Catania, dicembre.

Andropogon hirtus L. — alla piana di Catania in più luoghi.

Andropogon Ischaemon L. — Alla piana di Catania.

Tragus racemosus L. — Sotto Misterbianco (Sicilia) — Catania: Villa S. Giuliano.

Tragus racemosus L. *f. minor* Nobis — *omnibus partibus multo minoribus: forma humilis.* Catania.

Paspalum racemosum Jacq. Miglio d'America: ne è stata introdotta la coltivazione a Cava recentemente.

Panicum capillare L. — Cava: *Poae capillari simile sed totum hyrsutum* (sic).

Panicum colonum L. — Cava.

Panicum colonum L. *c. zonale* (Guss.) (1). — Catania: *ubique in humentibus.*

Panicum compressum Biv. — *Habitat Panormi in M. Peregrino: perennis, fl. novem. a P. colorato L. diversum.* — Catania.

Panicum compressum Biv. *f. coloratum* L. — Catania: Villa Gioenia.

Panicum Teneriffae R. Br. (s. Tricholaena Parl.) — Messina.

Panicum Crus-galli L. — Cava — Catania.

Panicum sanguinale L. (*sub Digitaria*). — Catania.

Panicum repens L. — Palermo.

Setaria italica (L.) P. B. *forma* ? — Catania.

Setaria viridis (L.) P. B. — Prati nei contorni di Catania.

Pennisetum ciliare Lk — questo saggio fu da me raccolto sotto una siepe alla Cava (Regno di Napoli:) non mi fu possibile trovarne altri, esemplare in cattivo stato.

Oryza sativa L. — molto nella piana di Catania, fatto fermentare dà un alcool molto simile al rum, detto back o rack.

Lygeum Spartum Willd. — Caltanissetta.

Phalaris arundinacea L. *v. picta* L — nei giard. di Catania.

Phalaris Canariensis L. — Catania.

Phalaris minor Retz. — Catania.

Phalaris paradoxa. — Catania-Palermo — Cava.

Phalaris tuberosa L. — piana di Catania.

Anthoxanthum odoratum L. — Etna

Stipa gigantea Lag — Caltanissetta.

Stipa tortilis Desf. — Palermo — Piana di Catania.

Milium effusum L. — Pantano di Catania.

Milium multiflorum Cav. — Catania.

Crypsis aculeata Willd. — Presa a Lognola (Catania).

Crypsis alopecuroides Guss.

Fiorisce unitamente alle altre due *Crypsis,* ritrovata fino ad ora soltanto a Bergantino, paese posto sul Po e sugli argini della Valle di Sermide: datami dal sig. Felisi.

(1) Il cartellino aveva la seguente nota: *foliis maculatis zonalis, flosculis glabriusculis muticis et habitu a P. Crus Galli et colono diversum.*

Crypsis schoenoides Lamk. — Palizzi vicino a Palermo, Ferrara nei prati arenosi.

Phleum arenarium L. — Catania: non comune in Sicilia.

Phleum echinatum Host. — Alla strada fra Lognola e Catania, Palermo.

Phleum pratense L. — Piana di Catania.

Phleum Michelii All. — Napoli.

Phleum Michelii All. β. *ambiguum* Ten. — Catania.

Phleum tenue (Host.) Sch. — Catania.

Alopecurus pratensis L. — Cava — Catania.

Alopecurus utriculatus Pers — Napoli.

Polypogon monspeliensis (L.) Desf. — Piana di Catania, Ferrara: a Francoline, maggio 1829 (Felisi).

Polypogon maritimus W. — Nel Ferrarese — Napoli.

Agrostis alba L. — Catania.

Agrostis verticillata Will. — Contorni di Catania: anche sopra alle lave.

Gastridium lendigerum (L.) Gand. — Presa nella piana di Catania e vicino al Comune di Giarre in Sicilia.

Triplachne nitens Link. — *Prope Drepanum.*

Calamagrostis Epigejos Roth. - Vicino il Semeto - piana di Catania.

Ammophila arenaria Host. (Psamma P. B.) — Dopo il laghetto di Bischeri al Pieviere a Catania.

Lagurus ovatus L. — Etna.

Holcus lanatus L. — Piana di Catania.

Aira caespitosa (L.) P. B. *b. altissima.* — Ferrara: nei fossi, agosto 1829.

Aira capillaris L. — Contorni di Catania.

Corynephorus articulatus (Desf.) P. B. — Caltanissetta.

Trisetum aureum Ten. — Alla chiusa di Asmondi in Catania.

Trisetum flavescens (L.) P. B. *var. splendens.* Beam. — Catania.

Trisetum parviflorum Pers. — Palermo.

Avena fatua L. — Catania.

Nasce nei campi fra l'altra vena e tra le biade è buona per pascolo dei bestiami: quando è secca si adopera la sua resta come igrometro.

Avena fatua L. γ. *hirsuta Moench.* = A. barbata Brot. — Catania.

Avena pratensis L. — Cava.

Cynodon Dactylon L. — Catania, nelle praterie: medicinale.

Eleusine coracana L. — Napoli: *in h. bot. culta.*

Dactylotenium aegyptiacum (L.) W. — mandatami da Roma, forse coltivata nell'Orto botanico.

Echinaria capitata Desf. — Caltanissetta.

Arundo pliniana L. — Catania.

Ampelodesma tenax Lk. β. *bicolor* Rth. — Vicino il Semeto a Catania (1).

Eragrostis pilosa (L.) P. B. — Ferrara: luoghi sterili, giugno 1830.

Eragrostis poaeoides P. B. — Catania.

Eragrostis poaeoides P. B. β *megastachya* Lk. — Catania.

Koeleria cristata Pers. var. grandiflora Bert. — Alla tenuta di Pantano, terre comunali di Catania.

Koeleria cristata Pers. var. *splendens* Presl. — Napoli.

Koeleria phleoides Pers. — Catania.

Koeleria pubescens P. B. — Caltanissetta — S. Giuliano.

Catabrosa aquatica P. B. β. *ochroleuca* Dum. — Piana di Catania. Sopra ad Augusta.

Sphenopus divaricatus (Gouan) P. B. — Caltanissetta.

Melica ciliata L. — Cava

Melica Magnolii Gren. et Godr. — nel Ferrarese.

Melica minuta L. — Cava — Catania.

Melica uniflora Retg. — Cava.

Briza maxima L. — Catania: Varia nel colore delle spighe dal paglietta al ferrugineo.

Briza media L. — Catania.

Briza minor L. — Catania.

Desmazeria loliacea (Hud.) Nym. — Napoli.

Aeluropus litoralis Gouan. Parl. — Presa alla spiaggia del mare di Salerno.

Dactylis glomerata L. — Nel Ferrarese — Palermo — Piana di Catania.

Dactylis glomerata L. β. *hispanica* Roth. Dintorni di Catania.

Cynosurus cristatus L. — a Nicolosi.

Cynosurus echinatus L. — a Nicolosi, Catania: nella piana e vicino al fiume — Cava.

Lamarkia aurea (L.) Moench. — Intorno a Catania: ovunque.

Schlerochloa maritima Lwct. — Piano di Catania, spiaggia del mare a Salerno.

Schlerochloa rigida L. — Palermo, Catania.

Schlerochloa rigida L. β. *hemipoa* Guss. — Marina di Catania.

(1) Fiori e Paoletti (*Fl. anal. It.*, I., p. 66) ed Arcangeli (*Comp. Fl. It*, p, 36, danno questa forma solo per Sanluri e Capo S. Elia (Cagliari): il Borgia l'ha raccolta vicino a Catania: il suo esemplare appartiene però ad una forma impoverita forse per la frequente raccolta delle foglie.

Poa annua L. — Catania.

Poa bulbosa L. — Dintorni di Catania.

Poa pratensis L. — Nel Ferrarese.

Poa trivialis L. — Nel Ferrarese, Catania a Villa Rascosa.

Glyceria fluitans R. Br. β *plicata* Fries. — Cava — Catania.

Festuca bromoides L. — Cava — Catania.

Festuca coerulescens Desf. — Palermo (Gussone).

Festuca elatior L. — Catania

Festuca ovina L. — Cava.

Festuca pratensis Huds. — Catania: sotto l'Etna ed al podere di Gioeni.

Festuca sylvatica Vill. — Cava.

Bromus macrostachys Desf. — Villa Gioenia a Catania.

Bromus macrostachys Desf. *f. minor*. — Villa Gioenia a Catania.

Bromus madritensis L. — Piana di Catania.

Bromus mollis L. — Piana di Catania.

Bromus rubens L. β *maximus* Desf. — Piana di Catania.

Bromus scoparius L. — Alla tenuta del Comune di Catania detta il pantano.

Bromus sterilis L. — Cava — dintorni di Catania, regione silvana dell'Etna.

Bromus sterilis L. *v. tenoreanus S. et Sm.* — Catania nei prati.

Brachypodium distachyum (L.) P. B. — Cava.

Brachypodium distachysum (L.) P. B. b. *monostachyum* Guss. — Piana di Catania.

Brachypodium pinnatum (L.) P. B. — Palermo alla riva del mare, piana di Catania.

Lolium perenne L. — Catania.

Lolium perenne L. *v. aristulatum* Schur. — Cava e Catania.

Lolium perenne L. *v. tenue*. — Cava.

Lolium temulentum L. — Cava.

Lepturus incurvatus (L.) Trin. — Verso Salerno e Cava.

Lepturus incurvatus (L.) Trin. β. *filiformis* Trin. — A Catania sortendo da porta S. Ferdinando a S. Totoro.

Agropyrum pectinatum Beauv. — Cava (cult. ?).

Agropyrum repens (L.) P. B. — Palermo.

Secale cereale L. — Cava, Catania.

Aegilops ovata L. — Catania: abbondantissima.

N. B. Si può panizzare.

Aegilops triuncialis L. — Cava, Catania.

Triticum aestivum L. — Catania

Triticum aestivum L. *var. durum* Desf. — Catania.

Triticum aestivum L. *var. hibernum.* L. — Catania.

N. B. Sul cartellino è scritto: *Triticum aestivum, hybernum et turgidum (est durum)*: a queste tre specie annue di grani si possono ridurre tutte le varietà che si coltivano e che vengono individuate con molti nomi; l'Enciclopedia si restringe a considerare queste stesse tre qualità o sia specie come semplici varietà del *Triticum sativum*, nel quale riporta molte varietà, per sentimento dell'abate Tessier, v. Encyclopédie au mot: Froment.

Triticum monococcum L. — Cava.

Triticum Spelta L. — Cava.

Triticum villosum (L.) M. B. — Catania.

Hordeum bulbosum L. — Catania.

Hordeum maritimum With. — Cava, piana di Palermo.

Hordeum murinum L. *b. leporinum* Lk. — Catania.

Elymus giganteus L. — Cava (cult.).

Vulpia ciliata Lk. — Alla piana di Catania, Cava.

Vulpia myurus C. Gm. — Cava – Catania.

Sorghum halepense (L.) Pers. — Catania.

Sorghum scoparium. — Cava.

Cornucopiae cucullatum L. — Cava.

Molto probabilmente sfuggita alla cultura od in selvatichita, perchè, se fosse stata raccolta in un giardino, Borgia che è così scrupoloso indicatore l'avrebbe segnato sul cartellino. (*N. dell'A.*).

C) GYMNOSPERMAE.

Coniferae.

Pinus Cembra L. — Etna (?).

Pinus Laricio Poir. — Etna.

Pinus Pinaster L. (?). — Etna.

Pinus Pinea L. — Catania (cult.).

Thuya orientalis L. — Catania (cult.).

Cupressus sempervirens L. — Catania.

D) PTERIDOPHYTA (1).

Selaginellaceae.

Selaginella denticulata Spring. — Cava — Etna.

(1) Questo gruppo è ordinato secondo l'Engler « Syllabus der Pflanzenfamilien » IV Auflage Berlin 1905, non essendo ancora completo l'*Index filicum.*

Equisetaceae.

Equisetum maximum Lamk. — Ferrara — Catania.

Equisetum ramosissimum L. — Vietri.

Salviniaceae.

Salvinia natans L. — Ferrara (Felisi).

Fam. Polypodiaceae.

Cystopteris fragilis Bernh. — *ex M. Cornu* (Orsini).

Nephrodium Filix-Mas Rich. — A via Grande: Etna — *ex M. Cornu* (Orsini).

Nephrodium rigidum Michx — Salerno — Catania: sopra Nicolosi — Zaffarana (Etna).

Nephrodium Thelipteris Stremp. — Salerno.

Polystichum aculeatum Roth. — *ex Accumoli* (Orsini) Cava — Catania: sopra i monti della Zaffarana.

Polystichum Lonchitis Roth. — *ex Pizzo di Sevo* (Orsini).

Woodwardia radicans Sm. — Vietri.

Asplenium Adianthum-nigrum L. — Catania.

Asplenium fissum Kit. — *ex M. Cornu* (Orsini).

Asplenium lanceolatum Huds. var. obovatum Viv. — Catania.

Asplenium viride Huds. — *ex M. Acuto* (Orsini).

Scolopendrium Hemionitis Sw. — Vietri.

Scolopendrium officinale Sm. — Catania.

Athyrium Filix-foemina Bernh. — *ex M. Acuto* (Orsini).

Notochlaena Vellea R. Br. — Catania.

Nota: Sul cartellino di queste specie era scritto: *Acrosticum catanense* Cosentino Mem. Acc. Gioenia — si assomiglia all'*A villosum* Desf. o *tomentosum* Willd. ma veramente se ne puote fare una nuova specie dalle sue varietà.

Adianthum Capillus-Veneris L. — Catania.

Pteris cretica L.' — Cava.

Pteris longifolia L. — Vietri.

Nota: Sul cartellino di questa specie dal Borgia creduta nuova era scritto: *Pteris species nova — radix fibrosa frondibus, glabris pinnatis cum imparipinnis subcordato ensiformibus obtusis subemarginatis opositis* (sic) *inferioribus longioribus subsessilibus undulatis transversim striatis subauritis, inferiore latere alterum superante: caulis glaber a tribus pollicibus ad pedem et amplius productus: fructificationibus marginalibus linearibus — A Linnaeo non descripta.*

Polypodium vulgare L. — Catania.

Polypodium vulgare L. var. cambricum L. — Catania per andare alla Trezza.

Nota : Sul cartellino era scritto : *Polypodium vulgare — costante varietas* se ne potria formare una nuova specie.

Polypodium vulgare L. var. *insigne* Borgia in herb. — Cava.

Nota : Sul cartellino non vi era alcuna descrizione di questa notevole varietà. Si tratta di un piccolo *Polypodium* (10-20 cm.) con le fronde nella parte inferiore profondamente pennato — partite a lati ottusi e nella parte superiore intiere od eppena dentate, lanceolato acuminate portanti i sori lateralmente al nervo mediano, nella sola porzione indivisa.

ALGAE (1).

Le specie che qui pubblico sono state studiate e rivedute dall'egregio Professore De Toni — l'insigne autore della *Sylloge Algarum.* — Il cattivo stato di molti esemplari non permise spesso un più esatto studio: vadano a lui i miei ringraziamenti per la cortesia con la quale volle assumere la revisione di siffatto materiale. Di tali alghe, alcune sono citate dal Bertoloni — in seguito ad invio degli esemplari da parte del Borgia — nella sua *Flora italica cryptogama* e precisamente sono le seguenti: *Cystoseira concatenata* Nacc., *C. corniculata* Ag., *Padina Pavonia* Grev., *Haliseris polypodioides* Ag., *Sphaerococcus confervoides* Ag.. *S. musciformis* Ag., *S. capillaceus* Nacc., *Acanthophora Delilei* Lam., *Rhodomela pinastroides* Ag., *Cladostephus myriophyllum* Spreng., *Codium Vermilara* Delle Chiaj., *Gania rubens* Lam. Alcune di queste specie sono conservate nell'erbario Borgia con cartolini autografi del Bertoloni a cui furono inviate per la determinazione. Nella nota seguente ho trascritto accanto ad ogni specie il contenuto dei cartellini che l' accompagnavano, aggiundo fra parentesi il nome dell'autore di tale determinazione o di tali osservazioni.

E) **CONFERVOIDEAE.**

Fam. ULVACEAE.

Ulva sp. indet. — Mar di Catania.

Enteromorpha Linza (L.) J. Ag. *sub. Ulva Linza L.* — Mar di Catania.

Enteromorpha compressa (L.) Grev. — Mar di Catania.

(1) Sono ordinate secondo la *Sylloge Algarum* del Professore G. B. de Toni.

Fam. Cladophoraceae

Chaetomorpha acrea (Dillw.) Kuetz. — *sub Conferva linum* — Mar di Catania.

Chaetomorpha sp. — vulg. Capillazzo virdu — Mar di Catania.

F) SIPHONEAE.

Fam. Derbesiaceae.

Derbesia Lamourouxii (J. Ag.) Solier? — *sterilis*, vulg. Lippo verde — Mar di Catania.

Fam. Spongodiaceae.

Codium Bursa (L.) Ag. — Mar di Catania.

Codium tomentosum (Huds) Stackh — *sub Ulva* (Cfr. Bert. Fl. it. crypt. vol. II, pag. 137). — Mar di Catania.

Fam. Udoteaceae.

Udotea Desfontainii (Lamour) Decne — *sub Dyctiota pavonia: mixta cum Peyssonnellia* — Mar di Catania.

G) FUCOIDEAE.

Fam. Sargassaceae.

Sargassum linifolium (Turn) Ag. — vulg. erba ragusa, erba pulicaria — Mar di Catania, *sub Sargassum valgare Ag.*

Sargassum linifolium (Turn) Ag. *f. salicifolium Auct. sub Fucus salicifolius* Lamour. et Bert Amoen. Ital. et *Sargassum linifolium* β. *serratum* Ag. (Bertoloni). — Mar di Catania.

Cystoseira Abies-marina (Gmel.) Ag. — *saltem fragmenta nonnulla* — Mar di Catania.

Cystoseira amentacea Bory. *saltem secundum specimina valde manca, quorum nonnulla ad Cyst. selaginoidem* (Wulf.). Vacc. *affinem speciem accedere videntur* (De Toni).

Cystoseira amentacea Bory? — *Specimina nimis imperfecta* (De Toni) — sub *Fucus concatenatus* L. et Bert. Amoen. Ital. (Cfr. Bert. Fl. it. crypt. vol. II, pag. 12) *Cystoseira abrotanifolia. Cum hoc mixtus erat Fucus erica marina* Gmel. (Bertoloni). — Mar di Catania.

Cystoseira abrotanifolia Ag. — *saltem pro maxima parte.* sub *Fucus obtusus* vulg. Brecciato — Mar di Catania.

Cystoseira crinita (Desf.) Duby — sub *Fucus selaginoides* Wulf. et Bert. Amoen. Ital. et Excarpt. de re herb. *Cystoseira ericoides* β. *selaginoides* Ag. *malum specimen* (Bertoloni) — Mar di Catania.

Cystoseira discors (L.) Ag. — *pars inferior* — Mar di Catania.

Cystoseira selaginoides (Wulf.) Nacc. — sub *Fucus fimbriatus Desf.* (Borgia) sub *Fucus abies* K. Bert. Amoen. ital. et *Cystoseira granulata* β. *inermis* Ag. (Bertoloni). *Specimina imperfecta ad affinem Cyst. concatenatam* Ag. *accedentia* (De Toni) — Mar di Catania.

Cystoseira sp. — *sub Fucus ericoides. Nimis fragmentaria ut certe determinanda sit* (De Toni) — Mar di Catania.

Cystoseira sp. — sub *Fucus erica-marina* Gmel. Bertol. Amoen. ital. *Cystoseira ericoides* Agard. (Bertoloni). *Secundum Bertoloni opinionem esset haec Cystoseira Erica-marina* (= C. corniculata Wulf. Cfr. Bert. Fl. it. crypt. vol. II, pag. 20) Zanard. *et tophuli desunt. Specimina nimis juvenilia* (De Toni) — Mar di Catania.

Fam. Dyctiotaceae.

Padina Pavonia (L.) Lamour. — sub *Fucus Pavonius L.* Bert. Amoen. Ital. *Zonaria Pavonia Agar.* (Bertoloni Cfr. Fl. it. crypt. vol. II, p. 50) — Mar di Catania.

Halyseris polypodioides (Desf.) Ag. — sub *Fucus polypodioides* Desf. et Bert. Amoen. ital. *Halyseris polypodioides* Ag. — *Senescens, detritus* (Bertoloni Cfr. Fl. it. crypt. II p. 62) sub *Ulva polypodioides* (L.) (Borgia) — Mar di Catania.

Dictyota dichotoma (Huds.) Lamour — sub *Ulva dichotoma* (Borgia) — Mar di Catania.

Fam. Encoeliaceae.

Asperococcus compressus Griff. — Mar di Catania.

Fam. Sphacelariaceae.

Cladostephus verticillatus (Light) Ag. — sub *Fucus verticillatus* Wulf. et Bert. Amoen. ital. *Cladostephus Myriophyllum* Ag. (Cfr. Bert. Fl. it. crypt. II, p. 134) (Bertoloni!) — Mar di Catania.

Stypocaulon scoparium (L.) Kuetz. — sub *Conferva scoparia* L. (Borgia!) — Mar di Catania.

H) FLORIDEAE.

Fam. Gelidiaceae.

Caulacanthus ustulatus (Mert.) Kuntz — vulg. Lippo nero — Mar di Catania.

Gelidium sp. — sub *Fucus ericoides* — *Colpomenia sinuosa* (Roth) Derb. et Solier (Borgia) — Spiaggia di Catania sopra le lave.

Pterocladia capillacea (Gmel.) Born — *Specimina quaedam Grammatophorae marinae fructulis onusta sunt* (De Toni!) — sub *Fucus capillaceus* Gmel. et Bert. Amoen. Ital. et *Sphaerococcus corneus V. capillaceus Nacc.* (Cfr. Bert. Fl. it. crypt. vol. II, p. 107) (Bertoloni!) sub *Fucus corveus* (Borgia!) — Mar di Catania.

Fam. Gigartinaceae.

Gigartina acicularis (Wulf.) Lamour. — sub *Sphaerococcus acicularis* (Borgia) vulg. Mauro — Mar di Catania.

Gigartina Teedii (Roth.) Lamour. — sub *Fucus Teedii* (*esculentus et Sphaer. Teedii Ag. planta senescens.* (Bertoloni) — Mar di Catania.

Phyllophora nervosa (D. C) Grev. — *specimen valde mancum* (De Toni) — Mar di Catania.

Fam. Sphaerococcaceae.

Sphaerococcus coronopifolius (G. et W.) Ag. — Mar di Catania.

Gracilaria confervoides (L). Grev. f. — *sub Fucus confervoides* y. Bert. Amoen. ital. — *Sphaerococcus confervoides* ε. *verrucosus* Ag. *Planta humilior fructificans, species mire ludibunda* (Bertoloni!) *sub Fucus conferroides* L. et Bert. Amoen. Ital. *Sphaerococcus conferroides* (Bert. Fl. it. crypt II p. 105) Ag. *planta sterilis* (Bertoloni!) — Mar di Catania.

Hypnea musciformis (Wulf.) Lam. — *sub Fucus musciformis* Wulf. et Berth. Amoen. ital. *Sphaerococcus musciformis* Ag. (Cfr. Bertoloni Fl. it. cryp. II p. 105 p. 105 ex portu Ulyssis. *Natus erat super Fucum obtusum Exemplar pygmaeum plantae sepius elongatae* (Bertoloni!) *sub Fucus spinosus L.* (Borgia) — Mar di Catania.

Fam. Rhodomelaceae.

Laurencia obtusa (Huds) Lamour. — *sub Fucus obtusus Turn et gelatinosus* Desf. et Bert. Amoen. Ital. *Chondria obtusa* Ag. *Planta*

senescens supra quam erat Fucus musciformis Wulf. (Bertoloni!) — Mar di Catania.

Acanthophora Delilei (Forsk.) Ag. — *sub Fucus Delilei? Chondria Delilei* Agardh. Spec. alg. I p. 363 n. 24? et Syst. alg. n. 209? *Cupio bona specimina fructificantia ut rem melius dignoscam* (Bertoloni!) — Mar di Catania.

Digenea simplex (Wulf.) Ag. — *sub Conferva simplex Wulf. Digenea simplex* Ag. *Parasitica supra Fucum destructum: erat sine ulla scheda* (Bertoloni!) — Mar di Catania.

Halopytis pinastroides (Gmel) Kuetz — *sub Fucus pina stroides* Gmel. et Bert. Amoen. It. *Rhodomela pinastroides* Ag. (Cfr. Bert. Fl. it. cryp. It. p. 130) *Fucus abies marina Gmel.* et Bert. Amoen. ital. *var. K. sterilis. Cystoseira granulata γ. inermis* Ag. *Coniungebatur cum hoc Fucus pinastroides Gmel.* (Bertoloni!) Evvi un altro esemplare su cui il De Toni ha scritto: *Halopytis pinastroides* (Gmel) Kuetz. *fide Bertoloni (sub Fucus) mihi dubia!*

Sub Fucus pinastroides Gmel et Bert. Amoen. Ital. *Rhodomela pinastroides* Ag. (Borgia!) — Mar di Catania.

Rytiphloca tinctoria (Clen.) Ag. — *sub Fucus purpureus* (Borgia! fide Bertoloni). — Mar di Catania.

Fam. CERAMIACEAE.

Ceramium (Centroceras) clavulatum Ag. — Mar di Catania.

Fam. (1) GRATELOUPIACEAE.

Grateloupia filicina (Wulf.) Ag. — *sub Fucus corveus* (Borgia) — Mar di Catania.

Fam. NEMASTOMACEAE.

Schyzimenia Dubyi (Chauv.) J. Ag. *verisimillime! sub Fucus polymorphus* (Borgia). *Genuinus Fucus polymorphus* (= *Rhodymenia polymorpha*) *in Mari Mediterraneo nunquam hucusque inventus fuit: hoc exemplar fere alsque dubio Schizymenia Dubyi — prope Catinam valde communi — adscribendum mihi videtur* (De Toni). *Sub Ulva sp.* (Borgia) vulg. Verdolilla nigura — Mar di Catania.

Fam. SQUAMARIACEAE.

Peyssonellia squamaria (Gmel) Decne — *sub Dyctiota Pavonia* (Borgia) — Mar di Catania.

(1) Per le famiglie non ancora pubblicate nella *Sylloge Algarum* del De Toni, ho seguito l'Engler: *Syllabus der Pflanzenfamilien.*

Fam. CORALLINACEAE.

Corallina rubens L. — *sub Corallina rubens L.* y. Bert. Amoen. *Parasitica supra Fucum destructum : erat sine ulla scheda* (Bertoloni!).

Corallina officinalis L. — sopra le lave di Catania, bagnate dal mare.

Cryptonemia Lomation (Bert.) J. Ag. — Mar di Catania.

*
* *

Ed ora, a titolo di conclusione, facciamo un po' di statistica del materiale contenuto nell' Erbario Borgia. Da un catalogo manoscritto che ho trovato nell'erbario, che deve essere stato fatto dal Borgia nella sua tarda età, (la calligrafia è tremula come quella di un vecchio) risulta che l'erbario doveva contenere (non calcolando le crittogame) la bella cifra di circa 1200 specie di fanerogame.

Dopo la revisione ed il riordinamento dell'erbario, il materiale superstite ammonta a quanto segue:

Fanerogame	1004	
Felci ed affini	25	
Muschi e Licheni	80	(?)
Alghe	44	
Totale . . .	1153	

rappresentate forse da più che duemila esemplari. È quindi un prezioso ed ingente materiale di studio, che è stato salvato — intercalandolo nelle collezioni del R. Istituto Botanico — dalla distruzione per opera del tempo, dei tarli. . . e degli uomini!

Dal R. Istituto Botanico di Roma, aprile 1905 - febbraio 1906.

Funghi dell' Eritrea

del Prof. P. Baccarini

(Tavola X).

Manipolo I.

Aecidium Solani-unguiculati P. Henn.

Henn., Fungi aetiopici I. in Bull. Herb. Boiss., I, p. 112; Sacc. Syll., XI, p. 240, *aecidia* μ *450 lata*, *sporidia* μ *22-16*.

Eritrea-Amasen a Monte Savour m. 1800 di alt. sopra le foglie di un *Solanum sp.* arborescente, che deforma.

Legit Pappi, 22. V. 1902.

Uromyces Hobsoni Vige.

Sacc. Syll., VII, p. 583.

Sulle foglie e i rami di un *Jasminum* lungo il torrente Ghillà sotto i monti Deksanà a 1600 m. di alt.

Legit Pappi, 25. V. 1902.

Uromyces Wedeliae n. sp.

Soris uredosporiferis, rotundis, pallide aurantiacis, non maculiculis; uredosporis rotundis, episporio crasso, levi vel minutissime punctato, μ *30-35 latis: soris teleutosporiferis rotundatis, vel irregularibus, ad mm. 0, 6 latis; saepe confluentibus, hypophyllis; teleutosporis castaneo-brunneis, episporio levi, apice paullo incrassato pallidiore;* μ *36 latis; pedicello jalino aequaliter 6-7* μ *crasso, 60* μ *longo.* (Tav. X, fig. 9).

Sulle foglie di *Wedelia sp.* a Sangus-Ambatocam nello Oculè-Cusai a m. 2000 di alt.

Legit Pappi, 12. IV. 1893.

Puccinia chloridina n. sp.

Soris hypophyllis, atris primitus punctiformibus, olim rotundis vel ellipticis, demum linearibus ac linealiter seriatis, cito denudatis: uredo-

sporis minute verrucosis, μ *18-20; teleutosporis ovatis, castaneis* μ *30-22, ad septum non constrictis, aparaphysatis, levibus, pedunculatis, pedicello saepe laterali vel transverso,* μ *60-70 longo ad basim fuscidulo.* (Tav. I, fig. 6).

Sulla pagina inferiore delle foglie di *Chloris* sp. ad Ambatocam (Oculè-Cusai).

Legit Pappi, 18. IV. 1895.

Puccinia eritraeensis Pazschke.

Henn., Fun. aeth. I. in Bull. Herb. Boiss., I, p. 109 e Fun. Afr., II. in Engl. Bot. Jahr., XVII, p. 14.; Sacc. Syll., XI, p. 200.

Teleutosporae μ *45-24; pedicellus* μ *25.*

Sull'*Andropogon commutatum* Steud. a Matcallat nell'Amasen.

Legit Pappi, 23. IV. 1902.

Puccinia Lantanae Farlow. Sacc. Syll., VII, p. 721.

f. eritraeae.

Teleutosporis in soro germinantibus, obovatis, obtusis, leniter ad septum constrictis, apice obtusiusculo vel applanato μ *45-28.* (Tav. X, fig. 10).

Sopra le foglie di *Lantana sp.* a Gheleb-Nuret nei Mensa a 1900 m. d'altezza.

Legit Pappi, 7. XI. 1883.

Puccinia Phragmitis (Schum.) Kör.

Sacc. Syll., VII, p. 630.

Teleutosporae (42-50) = (21-25) μ, *pedicellus* μ *170-180.*

Sulle foglie di *Rottboellia exaltata* L. F. a Mai-Zagaregh nel Maragus a 1600 m. d'altezza.

Legit Pappi, 25. X. 1902.

Puccinia Poarum Neels.

Sacc. Syll., VII, p. 625.

Teleutosporae μ *70 = 35, pedicellus* μ *10.*

Sulle foglie di *Hackelochloa granularis* a Dongollo presso Ghinda-Amasen.

Legit Pappi, 12, III, 1902.

Puccinia Rubigo-vera (DC.) Wint.

Henn., Fun. aeth. in Hedwigia 1895, p. 329; Sacc. Syll., VII, p. 624.

Sull'*Hordeum hexasticum* a At-Zien nell' Amasen a 2500 m. di altezza.

Legit Pappi.

Ravenelia indica Berk.

Dietel. Die Gattung *Ravenelia*, Hedwigia, XXXIII, p. 60. (Tav. V, fig. 24); Sacc. Syll., XI, p. 210.

f. **Entadae.**

Soris uredosporiferis latis angulatis irregularibus; uredosporis ovalibus vel ellypticis 16-11 μ; *sessilibus, vel pedicello deciduo suffultis; fulvo-castaneis episporio levi sed poris frequentibus cribroso: teleutosporis in capitulos reniformes, ambitu rotundos, sessiles* μ *90 = 40 diam.; loculis fertilibus semplicibus cuneiformibus 7-8 transverse seriatis; cellulis cystoideis margine non excedentibus.* (Tav. I, fig. 5).

Sui legumi immaturi di *Entada sudanica* a Monte Savaur nell'Amasen m. 1800 di alt.

Legit Pappi, 22. V. 1902.

Osservazione. — Questa forma interessante differisce dalla *R. microcystis* Pazschke pei sori uredosporiferi ampii sino a 5-6 mm. di diametro; e sui quali più tardi si stabiliscono quelli teleutosporiferi, non disposti a cerchia: le teleutospore sono compatte, i cumuli pulviniformi molto convessi e non piatti come nella *R. Entadae* Lagerh. et Diet., le cisti sono globose, il peduncolo ora manca del tutto, ora è più o meno lungo. Essa differisce inoltre dalla *R. minima* Cke perchè le teleutospore non sono spinulose, ed il peduncolo è cilindrico e composto di numerosi filamenti; e dalla *R. sessilis* Berk. perchè le Uredospore non sono nè verrucose, nè aculeate, nè più scure all'apice.

Ustilago Cenchri Lag.

Sacc. Syll., XIV, p. 415.

Sul *Cenchrus sp.* a Loggo Sarda (Deggahen) nell'Oculè-Cusai a 2600 m. d'altezza.

Legit Pappi, 15. IX. 1902.

Ustilago Cesatii Fisch. de Wald.

Sacc. Syll., VII, p. 474.

Sull'*Andropogon contortum* L. lungo il Mareb presso Debarroa nel Serae a 1900 m. d'altezza.

Legit Pappi, 8. XI. 1902.

Ustilago Cynodontis P. Henn.

Henn., Fun. aeth. I. in Bull. Herb. Boiss., I, p. 111; Sacc. Syll., XIV, p. 416.

Sul *Cynodon Dactylon* sull'altipiano di Gheleba nello Scimenzana a 2480 m. d'altezza.

Legit Pappi, 22. IX. 1902.

Ustilago Ischaemi Fuck.

Henn., Fun. aeth. in Hedwigia, 1895, p. 329; Sacc. Syll., VII, p. 454.

Sull'*Andropogon hirtum* lungo il Mareb presso Debarroa nel Seraè. Legit Pappi, 8. XI. 1902.

Le spore sono liscie in questa forma e minutamente aculeate in quella vivente sull'*Andropogon contortum* sopracitato.

Ustilago Hordei (Pers.) Kall.

Sacc. Syll., IX, p. 283.

Sull'*Hordeum hexasticum* ad At-Zien nell'Amasen a 2500 m. di altezza. Legit Pappi; e sull' *H. distichum* il 10. XI. 1902. Legit Tellini nell'altipiano di Asmara.

Ustilago Pappiana n. sp.

Soris globosis ovaria floresque replentibus, cuticula alutacea, tenui fragile tectis glumisque suffultis: sporis atris rotundo-angulatis μ *12-15; episporio crasso levi.* (Tav. I, fig. 8).

Sul *Pennisetum orientale* ad Ingal-Ceccaharat nell' Oculè-Cusai 22. IV. 1893, e sul *Pennisetum Ruppellii* ad Addi-Barò lungo il Mareb, 22. XI. 1902.

Legit Pappi.

È distinta dalla *U. Penniseti* Rab., per la mancanza di columella e le dimensioni maggiori delle spore. Sembra però più affine alla *U. Schweinfurtiana* Thum. 726 e specialmente alla *U. Penniseti-japonici* Henn. della quale però non ho veduto esemplari.

Ustilago Tricholaenae Henn.

Henn., Fun. aeth. I. in Bull. Herb. Boiss., I, p. 111 e Fun. afric. in Engl. Bot. Jahr., XVII, p. 3; Sacc. Syll. XI, p. 231.

Sulle spighe di *Hackelochloa granularis* a Dongollo presso Ghinda. Legit Pappi, 12. III. 1902.

Schroetheria Cissi (D. C.) De Toni **var. arabica** Henn.

Henn., F. aeth. I in Bull. Herb. Boiss., I, p. 115 e Malpighia, V, p. 89; Sacc. Syll. VII, p. 501.

Sul *Cissus quadrangularis* ad Ambatocam a 600 m. d'altezza nello Oculè-Cusai.

Legit Pappi, 13. IV. 1893.

Graphiola phoenicis (Mug.) Poit.

Henn., Fun. aeth. I. in Bull. Herb. Boiss., I, p. 116 e *Fungi somalenses* in Ann. Ist. bot. Roma 1896, p. 86.

Sulla *Phoenix reclinata* a Ghinda nell'Amasen ai primi di settembre 1892.

Legit Ragazzi.

Cerebella Andropogonis Ces.

Sacc. Syll., VII, p. 523 e Matt. Il gen. *Cerebella*, Mem. Accad. di Bologna, Serie V, Tomo VI, p. 185.

Sull'*Andropogon hirsutum* al Monte Agari nei Mensa (alt. 1800-2400). Leg. Terracciano e Pappi, 18. XI. 1893 e sull'*Andropogon hirtum* a Mai Beltet nei Mensa (1850 m.) il 14. I. 1893. Legit Pappi.

Uncinula Pirottiana n. sp.

Ipophylla, micelio tenue evanido, peritheciis minutis, atris, globosis μ 84-90 latis, monascis appendicibus numerosis continuis, perithecium aequantibus, hyalinis, ad apicem attenuatis, arcte circinnatis: ascis tetra-esasporis μ 68 = 48; sporis jalinis ellypticis μ 24 = 14. (Tav. X, fig. 2).

Sul *Ficus. sp.* nella Valle Catalaben Mensa, m. 1900.

Legit Pappi, 19. I. 1903.

Meliola polytricha Kalch. et Cooke

var. **abyssiniae** P. Henn.

Henn., Fun. aeth. I. in Bull. Herb. Boiss., I, p. 117; Sacc. Syll., XI, p. 265.

Sull'*Osyris abyssinica* nei Monti Asbanba all'Amasen.

Legit Pappi, 3. IV. 1902.

Pleomeliola Karissae n. sp.

Micelio amphygeno, crustaceo, atro, facile secedente: peritheciis atris, globulosis superficialibus vel immersis, glabris, rotundatis, μ 175-200, non umbilicatis; ascis numerosis octosporis μ 80 = 14; clavatis, aparafisatis: sporidiis fuscidulis, ovalibus vel ellypticis, oblique monostichis vel distichis, muriformibus, transverse quinqueseptatis μ 31 = 14. (Tav. X, fig. 10).

Sulla *Karissa edulis* alle sorgenti del torrente Mai-Amus presso As-Nefas nell'Amasen.

Legit Pappi, 21. XI. 1902.

Capnodium acokantherae n. sp.

Micelio atro, crustoso epiphyllo ac ramulos ambiente composito; ifis repentibus, moniliformibus; interdum in articulos 17 = 10 secedentibus; gerente conidia cladosporioidea uni-triseptata; perithecia corniculata, simplicia μ 210 alta, basi ventricosa μ 72 lata; ad orem setulis jalinis, erecto-patentibus μ 17 longis, coronata; ascis obovatis sessilibus 50 = 20; sporidiis olivaceis 2-5 locularibus; loculis saepe transverse vel longitudinaliter septatis μ 13-17 = 7. (Tav. I, fig. 3).

Sulle foglie di *Acokanthera Dorfelsii* lungo un fosso asciutto presso Medrigien.

Legit Pappi, 23. I. 1902.

L'Henning (Bull. Herb. Boiss., I, p. 117 ed Engl. Bot. Jahr., XVII, p. 4) descrive sull'*Acokanthera* una nuova specie di *Dimerosporium* che ritrova più tardi in altre località, e che a prima vista offre molte analogie colla nostra specie. Non mi pare però che si possa identificare con essa, perchè il *Dimerosporium Acokantherae* sarebbe ipofillo a peritecii rotundato-pulvinati, spesso confluenti, e gli asci ialini, parafisati a spore con episporio vesciculoso, mentre la nostra forma ha spore spesso muriformi ed episporio liscio.

Leptosphaeria Baldratiana n. sp.

Peritheciis minutis; ostiolo prominulo; sub epidermide nidulantibus, in maculis aridis, arcte limitatis, sparsis, $^1/_2$ mm. et ultra latis; ascis clavulatis 76 = 12 paraphysatis, paraphysibus filiformibus, sporidiis distichis, ellypticis 5-6 transversim septatis μ 23 = 5 hyalinis.

Sulle foglie di *Sanseviera Ehrenbergiana* ai monti di Arbaraba e Mahdet 6.

Legit Pappi, 6. I. 1901.

Pleospora Sanseveriana Del.

Del. Revue mycol., XIII, 1897, p. 126; Sacc. Syll., XIV, p. 599.

Gregaria in maculis orbicularibus vel ellypticis immarginatis, peritheciis atris μ 300 latis, ostiolo papillato latiusculo; ascis clavulatis μ 150 = 17-18, sporidiis soleaeformibus 3 e 5 septatis, ad medium constrictis μ 24 = 10-12. (Tav. I, fig. 4).

Sulle foglie di *Sanseviera* nei monti Arbaraba e Mahdet a 2200 m. d'altezza.

Legit Pappi.

Hypoxylon fuscum (Pers.) Fr.

Sacc. Syll., II, 361.

Perith. μ 400; asci 90-8; sporidia 14 = 7.

Sopra un legno secco a Dongollo presso Ghinda nello Amasen.

Legit Pappi, 7. I. 1902.

Melogramma Pirottae n. sp.

Stromatibus atris primitus cilindricis, in cortice nidulantibus dein erumpentibus, ac parte emersa pulvinata, lata mm. 3 et ultra, peritheciis confertis, pyriformibus, ostiolo papillato prominulis, monostichis μ 200 latis; ascis fusoideis, sessilibus, aparaphysatis μ 90-18: sporidiis fusiformibus omnino atris initio bilocularibus dein 3-5 septatis ad medium constrictis μ 45 = 9. (Tav. X, fig. 1).

Sui rami languenti di *Euphorbia sp.*

Legit Baldrati, maggio 1904.

Phyllachora Ficuum Niessl.

Sacc. Syll., II, p. 598.

Sopra le foglie di *Ficus sp.* a Valle Catalaben nei Mensa.

Legit Pappi, 19. I. 1903.

Phyllachora orbiculata (Schw.) Sacc.

Sacc. Syll., II, p. 609.

Sulle foglie di *Diospyros mespilifolius,* a Monte Faghenat nell'Amasen, a 2000-2500 m. d'altezza.

Legit Pappi, 21. V. 1902.

Spermogonia tantum inveni.

Phyllachora Pappiana n. sp.

Stromatibus amphigenis, minutis, subrotundis, atris, diu epidermide tectis, loculis paucis, 200 μ *latis: ascis parafisatis* μ *90 longis* μ *10 latis: sporidiis jalinis continuis* μ *22-9.*

Sulla *Sanseriera Ehrenbergiana* nei monti di Arbaroba a Mahdet: 2200 m. di altezza.

Legit Pappi.

Phyllachora Schweinfurthii P. Henn.

Henn. Fun. Afr. I. in Engl. Bot. Jahr. XIV, p. 364; Sacc. Syll., XI, p. 372.

Sulle foglie di *Ficus sp.* all'Oculè-Cusai lungo il torrente Maisagla, a 1900 m. circa di altezza.

Legit Pappi, 26. III. 1893.

Lembosia Saccardoana n. sp.

Epiphylla maculis ellypticis rubiginosis, saepe longitudinaliter seriatis 5-7 mm. longis, et mm. 2-3 latis; peritheciis rugosis, atris, punctiformibus vel ellypticis, μ *150-200 latis, sparsis, nigris, punctiformibus, vel ellypticis,* μ *150-200 latis, superficialibus; subiculo tenui fibrilloso atro-viridi insidentibus; ascis ovato-rotundis* μ *70 = 42 paraphysatis: sporidiis rotundis, didimis ad medium leviter constrictis tandem castaneo-fuscis* μ *14 = 28.* (Tav. I, fig. 7).

Sulle foglie di *Sanseriera sp.* a Mahdet nei monti di Marbaroba.

Legit Pappi, 6. I. 1904.

Cystopus Bliti (Biv.) De Bary.

Sacc. Syll., VII, p. 2ª, p. 377.

Sulle foglie di *Amaranthus sp.* ad Adinatou nei Mensa, ad un'altezza di m. 1910.

Leg. Terracciano e Pappi il 10. II. 1903.

Phyllosticta eritraea n. sp. ad int.

Maculis amphigenis arescentibus nigrocinctis, peritheciis minutis lenticularibus parenchymate immersis; sporulis ovatis minutis μ *8 = 6.*

Sulle foglie di *Diospyros mespilifolius* a Monte Fegherat altezza di m. 2000-2500.

Legit Pappi, 21. V. 1902.

Diplodia Pappiana n. sp.

Peritheciis gregariis in maculis aridis et latis; sub epidermide demum lacerata nidulantibus, atris, μ *300-400 globosis, ostiolo minime nulo, sporidiis ellypticis, castaneo-fuscis* μ *(6-8) = (3,5-4,5) ad septum prominon constrictis.*

Sulle foglie di *Sanseviera sp.* nei monti di Arbaroba e Mahdet a 2200 metri.

Legit Pappi, 6. I. 1901.

Diplodia Phaseoli Desm.

Sacc. Syll., III, p. 338.

Peritheciis atris, immersis, sparsis vel gregariis, globosis μ *400 latis; sporidulis ellypsoideis, primitus jalinis ac continuis, dein atris ac bilocularibus,* μ *(25-30) = 15 ad septa non constrictis.*

Sulle foglie di *Phaseolus Mungo* coltivato a Marro Umberto I, lungo la sponda del Garana insieme alla Durrá.

Legit Riva, IV. 1893.

Septoria graminum Desm.

Sacc. Syll., III, p. 567.

Sulle foglie di *Andropogon sp.* a Loggo-Sarda nel Deggahen m. 2600 di altezza.

Legit Pappi, 15. II. 1902.

Septoria arcuata Cooke

Sacc. Syll., III, p. 499.

Perith. μ *105-110 lati; 87-90 lati; sporulae curvae falcatae* μ *40 = 4.*

Sul *Ficus sp.* a Fere-Kaurat-Aba Meiten nei Mensa all'altezza di 1000 m. circa.

Legit Pappi, 8. I. 1893.

Plachosphaeria dothideoides (Mant.) Sacc.

Sacc. Syll., III, p. 246.

Sul *Panicum maximum* a Monte Agarò.

Leg. Terracciano e Pappi, 18. I. 1893.

Cladosporium Graeviae n. sp.

Cespitulis epi-ipophyllis maculis aridis late effusis, insidentibus; ifis erectis, simplicibus, gregariis vel fasciculatis, septatis, μ *70-200 longis, conidiis apici et lateri hyphorum insidentibus, continuis, uniseptatis vel rarius biseptatis, rotundis vel ovatis* μ *6-7.*

Sulle foglie secche di *Grewia* a Mai Hiryi.

Legit Pappi, 5. I. 1905.

Cladosporium herbarum (Link) Sacc. Syll., IV, p. 350.

f. carpophylum.

Hyphis sterilibus superficialibus, nascentibus e stromate filamentoso ac lacunoso, flores pervadente, flexuosis, repentibus et cespitulos sporigenos dense gregarios, ac confluentes in crustam atram gignentibus. Hyphi fertiles erecto-patentes, μ *3-7 lati, 270 longi, articulati, parce ramosi, brunnei; conidiis tunc unicellularibus* μ *9-10, tunc bicellularibus* μ *20 = (7-9).*

Sulle spighe di *Panicum maximum* a Cothait nel Mesagus.

Legit Pappi, 26, X. 1906 e sul

Monte Agarò a 1800-2400 metri, Leg. Terracciano e Pappi, 18. I. 1905.

Fusicladium Fici n. sp.

Maculis orbicularibus amphigenis supra pallidis et rubro cinctis, subtus rufo-ferrugineis; cespitulis amphigenis punctiformibus; hyphis fertilibus simplicibus continuis, brevibus fuscidulis, ad apicem pallidioribus; conidiis pyriformibus fuscidulis septatis 20-10 μ.

Sul *Ficus sp.* a Valle Catalaben nei Mensa a 1900 m.

Legit Pappi, 19. XI. 1893.

Heminthosporium Cyperi n. sp.

Hyphis fertilibus gregariis, amphigenis, laxis, plus minus orbiculatim dispositis in macula pallida; rectis vel subflexuosis, fuscidulis. apice pallidiore ac attenuato: conidiis fusoideis fuscidulis 5-8 septatis μ *78-9.*

Sul *Cyperus Dichostachys* Hohn a Mai-Flungi nell'Amasen.

Legit Pappi, 5. I. 1901.

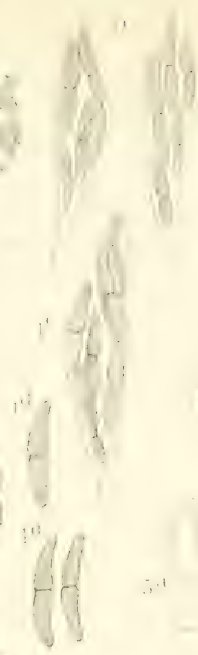
Macrosporium torulosum Pass.

Sacc. Syll., IV, p. 530.

Sopra alcuni sterpi secchi indeterminati a Keren.

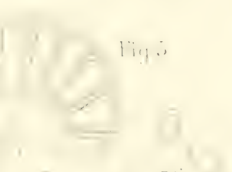
Legit Tellini, 6. XII. 1902.










Fig 5

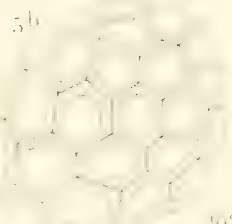
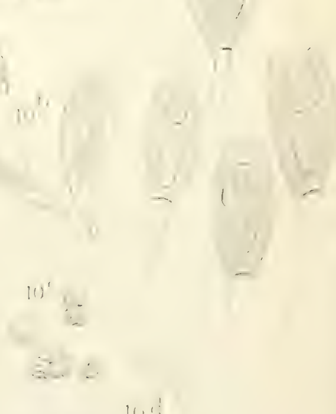


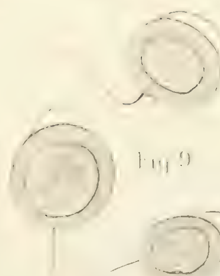



Fig 10


Fig 11


Fig 7




Fig 9


7d
7b

Osservazioni sulla macroflora dei laghetti di Revine

di A. Trotter

(Tavola VIII).

I due laghetti di Revine giacciono a pochi chilometri da Vittorio Veneto, a 226 m. s. m., nella graziosa Valmareno, che si allunga da E. N. E. a O. S. O., chiusa, da un lato dalle prealpi bellunesi, dall'altro dalle colline mioceniche trivigiane. I due laghetti hanno una forma un po' irregolare e si mostrano sensibilmente allungati nella stessa direzione della valle. Sono separati l'uno dall'altro da una semplice diga, in parte artificiale (1), larga circa 250 m., mentre, non molti anni or sono, costituivano un unico bacino (2); nelle epoche di forte piena l'acqua può però, anche attualmente, sormontare la bassa diga ripristinando le condizioni primitive. Normalmente questa è attraversata da uno stretto canale (la « tajada ») largo 2-3 m., profondo 1.50 m. circa, il quale serve a mantenere la comunicazione fra i due laghi.

Quando il bacino era uno solo esso riceveva il nome di Lago di Revine, nome derivatogli dal vicinissimo villaggio omonimo; ora invece i due laghi sono contraddistinti dai nomi delle due frazioni alle quali appartengono, e cioè Lago di S. Maria o « Lago di sopra » e Lago di Lago o « Lago di sotto ». Il più grande di questi, cioè

(1) L'attuale divisione dei due laghi sarebbe anche dovuta ai depositi torbosi formatisi, nel punto più ristretto dell'antico bacino, per l'affioramento di scaglia rossa senoniana e brecciola eocenica da un lato (verso Colmaggiore), dal lato opposto per i depositi di falda scesi dai monti sovrastanti, dal lato Nord.

(2) L'intero bacino doveva occupare poi in epoche remote un'estensione assai più ampia e così il livello doveva innalzarsi a non meno di 14 m. sopra il livello attuale, come lo si arguisce da alcuni evidenti terrazzamenti.

il Lago di Lago, ha una massima lunghezza di circa 1200 m. con una massima larghezza di m. 582; il più piccolo, cioè il lago di S. Maria, ha una massima lunghezza di 1040 m. ed una larghezza massima di 468 m. Il loro perimetro è rispettivamente di m. 3560 e m. 3060 (1). La media profondità dei due laghi sta fra i 4-5 m.; il loro fondo è pochissimo accidentato, va dolcemente abbassandosi verso i punti di massima profondità, che stanno pressochè nel loro mezzo, a m. 12.60 per il primo, a m. 9.2 per il secondo. Però la curva batometrica dei 5 m. che è quella di maggior interesse per lo studio delle macrofite, in taluni punti, specialmente sul versante nord, passa assai presso le rive, ciò che spiega il perchè della vegetazione più limitata in quei punti. Ogni anno i due laghi vanno soggetti ad un congelamento più o meno esteso.

I laghi sono alimentati da alcuni torrentelli a corso assai breve che scendono dai monti circostanti; sul fondo del lago di S. Maria si ritiene esista anche una piccola sorgente.

Sino alla seconda metà del secolo scorso i laghi di Revine non avevano alcun emissario, e perciò la regione palustre e la flora acquatica dovevano essere assai più diffuse di quello che non accada attualmente. Solo nel 1878, per effetto di un consorzio, fu scavato un canale in comunicazione col fiume Soligo, che ha le sue sorgenti verso ponente, poco lungi dai laghi.

Quanto all'origine si può ritenere ch'essi sieno dovuti allo sbarramento causato dall'ampia frana calcarea post-glaciale, ancor oggi poco cementata su cui posa il paese di Revine, che avrebbe così ostruita verso oriente la Valmareno, tributaria del Meschio che scorre presso Serravalle. È poi probabile abbia influito in senso analogo anche uno sbarramento d'origine glaciale, verso occidente, attribuibile alla morena di Gai.

*
* *

I lavori geologici e geografici innanzi ricordati hanno portato un notevole contributo alla conoscenza geo-fisica di questi due laghi. Lo stesso non possiamo dire delle conoscenze biologiche tuttora assai scarse.

(1) Questi ed altri dati geofisici ho desunti, oltre che da osservazioni personali, dalle seguenti opere: MARINELLI O., *Osservazioni batometriche e fisiche eseguite in alcuni laghi del Veneto nel 1894*. Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. ed Arti, t. VI, ser. VII, an. 1894-95; ROSSI A., *Note sull' epoca glaciale nella Prov. di Treviso*, Bol. Soc. Ven.-Trent. Sc. Nat., t. II, an. 1883; TONIOLO A. R., *Alcune ricerche sui laghi di Revine*, Riv. geogr. it., an. XII, 1905, p. 376-381; ZANIOL G., *Idrografia del circondario di Vittorio*, Treviso, Tipo-Lit. Prov., an. 1904, p. 44-56.

Della macroflora litorale possediamo invero talune poche notizie registrate in diverse pubblicazioni sistematiche (1) le quali però ci forniscono dei dati semplicemente topografici che d'ordinario solo in parte sono utilizzabili per uno studio limnologico. Del resto è questa una sorte comune a molti dei laghi italiani, specialmente i maggiori! Debbo però ricordare, circa i laghi di Revine, che il Toniolo nel lavoro già ricordato, nel complesso geo-fisico, dà un rapido cenno delle zone di vegetazione, quel tanto che è sufficiente ricordare in un lavoro redatto con criteri esclusivamente geografici.

Le mie esplorazioni furono fatte nei mesi di agosto e settembre, rispettivamente negli anni 1903, 1905, le quali completate coi dati desunti dai lavori citati, sono sufficienti per poter fornire sulla macroflora dei laghi di Revine un'esauriente illustrazione limnologica.

I laghi di Revine, dal punto di vista limnologico, offrono un andamento tipico per buona parte del loro perimetro, con un succedersi regolare di tipiche associazioni vegetali che ora verremo enumerando dall'esterno all' interno.

A. **Zona esterna al lago** (« cariceto »). — È costituita da un primo consorzio di piante terrestri, con caratteri igrofili, oppure anche da piante anfibie, e talora da vere idrofite: un complesso di elementi che cingono di una fascia caratteristica molti bacini lacustri; questa più o meno sviluppata, secondo la natura delle rive, od anche del tutto mancante.

Nei laghi di Revine la *zona esterna*, inondabile, non è molto estesa, in qualche punto anzi è ristrettissima o del tutto mancante: questo lungo la costa nord, nel lago di Lago, e la costa sud in quello di S. Maria. Tale fatto è in relazione con la più forte inclinazione o la natura della spiaggia (breccia sciolta minuta, fango sabbioso). La zona esterna è invece sviluppata in corrispondenza dei settori

(1) In ordine di data possiamo registrare le seguenti pubblicazioni: Saccardo P. A., *Prospetto della Flora trevigiana*, Atti Ist. ven. Sc. Lett. Arti, v. VIII, ser. III, an. 1864; Saccardo P. A. e Bizzozero G., *Aggiunte alla Flora trevigiana*, ibidem, v. VI, ser. V, an. 1880; Id. Id., *Flora briologica della Venezia*, ibidem, v. I, ser. VI, an. 1883; Pampanini R., *Erborizzazioni primaverili ed estive nel Veneto (1903-1904)*, Nuovo Giorn. bot. it., N.-S., v. X, an. 1903, n. 4, p. 576-581, v. XII, an. 1905, p. 89-90; Id., *Carex Nicoloffi*, Annali di Bot., v. I, an. 1903, p. 135-141, con 1 tav.; Id. in *Flora ital. Exsicc.*, Nuovo Gior. bot. it., 1905, p. 149. Quindi le pubblicazioni già ricordate di Zaniol, l. c. p. 54, e Toniolo, l. c. p. 377. — Per il plancton, quasi esclusivamente animale, possediamo poi talune notizie riportate dal Pavesi nel suo classico lavoro *Altra serie di ricerche sulla Fauna dei laghi italiani*, Atti Soc. Ven. Trent. Sc. Nat. v. VIII, an. 1883, p. 352.

aventi una spiaggia torbosa cui corrisponde anche uno *scanno* subacqueo (*beine*, *Weiss*, *Wyse*) della stessa natura. I laghi di Revine hanno anzi un carattere prevalentemente torboso, e forse un tempo ancor più spiccato, come ne fanno fede i depositi di torba rinvenuti in punti distanti dalle rive attuali. Gli Sfagni attualmente vegetanti nella zona esterna sono: *Sphagnum cymbifolium* Ehr., *Sph. subsecundum* Nees et Horn, con la var. *flavidum* Sacc. et Bizz., *Sph. acutifolium* Ehr., con la var. *purpureum* (Schimp.). Non meno interessante è la vegetazione delle Carici, specialmente di primavera, per quanto queste non si presentino dovunque come un elemento caratteristico e preponderante nel consorzio proprio alla zona esterna; in taluni laghi le Carici rappresentano invece un'associazione tipica la quale può persino sostituire la 1ª vera zona di vegetazione lacustre, cioè quella della *Phragmites*. Ecco le specie che si riscontrano intorno ai laghi di Revine: *Carex acuta* L. (?) [Zaniol], *Carex paniculata* L. var. *paradoxa* (W.), *C. riparia* Curt. f. *ramosa* Pamp., *C. stricta* Good., inoltre *C. Nicoloffi* Pampanini, un interessante ibrido tra le due ultime specie. Questa Carice rappresenta per ora un'entità peculiare ai laghi di Revine, e ci dà anche esempio dell'interesse particolare che offrono le stazioni lacustri studiate in sè stesse e metodicamente (1). Gli altri elementi floristici sono i seguenti, i quali però, singolarmente considerati, non formano mai associazioni degne di rilievo: *Ophioglossum vulgatum* L., **Equisetum palustre* L., con la var. β *polystachium* Vill., *Panicum crux-galli* L., *Rhynchospora alba* Vahl, *Cyperus flavescens* L., **Alisma Plantago* L., con la forma *graminifolium* Whl., *Juncus lamprocarpus* Ehr. var. *cuspidatus* M. Brenn., *Polygonum aviculare* L., *Pol. minus* Huds., *Sisymbrium officinale* Scop., *Ranunculus acer* L., **Ran. Lingua* L., *Drosera rotundifolia* L., *Poterium officinale* (L.) A. Gr., *Lythrum Salicaria* L., *Epilobium parviflorum* Schr., **Peucedanum palustre* (L.) Moench., *Lysimachia vulgaris* L., *Myosotis palustris* (L.) Lam. var. *strigulosa* (Rchb.), *Gratiola officinalis* L., *Veronica Anagallis* L., **Galium palustre* L., *Lycopus europaeus* L., *Mentha aquatica* L., *Teucrium Scordium* L., *Bidens tripartitus* L., **Senecio paludosus* L. (2).

(1) Il Magnin, i cui lavori sulla macroflora lacustre possono essere additati a modello, ha potuto scoprire nei laghi del Jura persino delle nuove e vere entità, come *Nuphar jurianum*, *Chara jurensis*, *Ch. Magnini*.

(2) Secondo il Pampanini (in litt.) sarebbero attualmente di dubbia esistenza le seguenti specie, da me pure non riscontratevi: *Rhynchospora alba*, *Alisma Plantago* var. *graminifolium*, inoltre *Menyanthes trifoliata* ed *Acorus Calamus* elencate più sotto.

In questo elenco degna di particolare menzione è la presenza di *Drosera rotundifolia* che nelle stazioni lacustri, specialmente se torbose, come anche dal Lorenzi fu constatato per alcuni laghi del Friuli, può scendere al disotto del limite climatico proprio alla specie. Le opere idrauliche già accennate, le quali hanno contribuito a diminuire notevolmente la zona esterna inondabile, in cui prevalevano gli Sfagni, hanno forse influito sulla scomparsa di questa interessante pianta, scopertavi dal prof. Saccardo ed un tempo copiosa, ma che nè il Pampanini — conoscitore di quei luoghi — nè io abbiamo potuto posteriormente trovare.

Devesi inoltre ricordare che nella stessa zona esterna crescono qua e là alcune piante arboree, come *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*.

B. **Lago propriamente detto.** — S'inizia con la spiaggia che nei laghi di Revine, come già abbiamo accennato, è di natura variabile, potendo essere o torbosa, oppure costituita da breccia sciolta minuta o da fango sabbioso.

A cominciare dalla riva la macroflora si succede tipicamente nelle zone caratteristiche delle quali ora diremo :

1ª Zona, *zona palustre*, *z. fragmitetifera*, *z. del canneto.* — Come in moltissimi laghi anche in quelli di Revine questa regione è caratterizzata dall' estesa associazione di *Phragmites communis*, che, salvo alcuni tratti, si estende lungo tutto il perimetro dei due laghi. All'associazione della Cannuccia s'aggiungono d'ordinario altre piante di consimile portamento o di eguali esigenze, od anche talune specie anfibie. È sopratutto interessante l'associazione dello *Scirpus lacustris* che in taluni casi sostituisce anzi la Cannuccia, mentre d'ordinario si associa ad essa, spingendosi sempre però più all' innanzi di questa. Lo *Scirpus* è particolarmente abbondante nel lago di Lago dove esistono due notevoli associazioni, l' una sulla sponda nord, verso il mezzo, l'altra di contro in quella sud. Allo *Scirpus* s'accompagnano, ma in scarso numero, pure nel lago di Lago e sotto al paese, la *Typha angustifolia* e forse anche la *latifolia*. S' uniscono, a questo primo consorzio lacustre, e specialmente presso le rive, *Veronica Anagallis* L. f. *aquatica* (Bernh.), *Ranunculus aquatilis* L. var. *paucistamineus* (Tausch) e var. *trychophyllus* (Chaix), quest'ultimo assieme alla forma *Cesatianus* (Cald.), *Caltha palustris* L. [Zaniol], *Lemna minor* L. [Zaniol], *Acorus Calamus* L. (?) [Zaniol], *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Ludwigia palustris* (L.) Ell., *Menyanthes trifoliata* L., assieme ad alcuni pochi individui appartenenti a talune delle specie ricordate per la *regione esterna*, in particolar modo quelle contraddistinte da asterisco (*).

Nei laghi di Revine la zona palustre non è mai molto estesa, d'ordinario 8-10 m., talora anche meno, nè mi sembra oltrepassi mai i 20 m. Il *Phragmites* si arresta, come di consueto, ad una profondità che va da m. 1,50 a m. 2,50, lo *Scirpus* si spinge sino ai 3 m. Talune specie, proprie alle zone successive, sia a foglie galleggianti come anche talune delle specie sommerse. si frappongono allo *Scirpus* ed alla *Phràgmites*, sin dove la profondità lo consente.

Lo *Scirpus* stesso si compenetra talora con la *Phragmites*, formando ciò che il Magnin chiama una « Phragmito-Scirpaie ».

2ª Zona, *z. stagnale*, *z. nufaretifera, z. del lamineto.* — È caratterizzata dalla presenza di piante a foglie e fiori galleggianti o che poco si sollevano dalla superficie dell'acqua. Nei laghi di Revine questa zona è costituita prevalentemente dall'associazione del *Nuphar luteum* S. et S. e della *Nymphaea*, comunissima sopratutto la prima in ambedue i laghi e formante una cintura quasi ininterrotta dovunque esiste la cannuccia. Mancano solo in corrispondenza del cono di deiezione del torrente Val di S. Maria, nel « Lago di Sopra » e, qua e là, lungo la riva di ponente dello stesso lago e nella riva sud-est nel « Lago di Sotto ». La zona nufaretifera è sempre limitata, non più di 4-5 m. in superficie, e 4 m. in profondità. Gli strati inferiori sono poi compenetrati da talune specie delle zone successive ed a lor volta non pochi *Nuphar* s'intercalano, quando lo spazio e la profondità lo consentono, tra gli *Scirpus* e la *Phragmites*.

3ª Zona, *zona lacustre*, *z. delle piante sommerse*, « *submersipotamaie* », « *potameto* ». — Si presenta con un consorzio talora ricco di specie e sopratutto di individui: questi sono completamente sommersi. o, per breve tempo, appena uscenti dall'acqua con germogli o con spighe fiorifere, mentre in profondità si possono spingere sino a 5 o 6 m.

Nei laghi di Revine questa 3ª zona è assai bene rappresentata da *Potamogeton perfoliata* L., *Pot. lucens* L., più scarso, *Myriophyllum spicatum* L., *Myr. verticillatum* L. [Zaniol], *Ceratophyllum demersum* L., frammisto talora ad una forma assai gracile da riferirsi probabilmente alla var. *submersum* (L.), finalmente da *Najas marina* L., sempre rigogliosamente sviluppata, nel settembre in piena fruttificazione, e da una Muscinea la *Fontinalis antipiretica* L.

La zona lacustre è di estensione variabile: in profondità si spinge sino ai 5-6 m., in superficie sino ad oltrepassare di una trentina di metri la zona precedente. Le associazioni ed i consorzi più cospicui si trovano nel Lago di S. Maria, presso l'imboccatura del canale che conduce all'altro Lago, ma soprattutto sulla riva orientale, ove, dopo il nufareto, esiste un'ampia distesa di piante sommerse sino ad una distanza di circa 100 m. dalla riva. Questa localizzazione della flora

sommersa è in relazione colla morfologia del fondo che in tali punti offre per maggior tratto un dolce pendio, od anzi un largo *scanno* ad una profondità oscillante dai 4 ai 6 m. Lo stesso fenomeno morfologico influisce anche, almeno in parte, sull'ineguale distribuzione della flora litorale nelle due rive, di settentrione e di mezzogiorno, quest'ultima più ricca dell'altra, particolarmente nel lago di Santa Maria (si confrontino le cartine annesse).

4ª ZONA, *zona profonda, z. characetifera.* — Quest'ultima zona, che può offrire una macroflora spingentesi in taluni laghi sino ai 20 m. di profondità, con specie del gen. *Chara*, *Nitella*, *Hypnum* ecc., per i laghi di Revine, rimane ancora dubbiosa e richiede nuove e particolari ricerche. Gli scandagli da me eseguiti con tale intento mi hanno dato sempre risultato negativo. Però la presenza di *Fontinalis antipiretica* la quale è atta a spingersi sino ad oltre 10 m. di profondità, lascia supporre di poter trovare in questa muscinea idrofita un rappresentante della IV zona (1).

* * *

Dal punto di vista fitolimnologico i due laghi di Revine offrono, in linea generale, l'andamento tipico (cfr. lo schema III-*B* della tav. VIII), dei laghi normali, cosicchè li potremmo ascrivere alla 2ª categoria stabilita da MAGNIN per i laghi del Giura. Però una certa talora irregolarità nella successione delle zone od anche la interruzione di queste, la natura delle rive, in talune parti spiccatamente torbose, ci permettono di poterli ravvicinare anche ai laghi giuresi della 6ª categoria stabilita dallo stesso MAGNIN (cfr. lo schema III-*A* della tav. VIII).

In qualunque caso però, la successione delle diverse zone, l'importanza delle singole associazioni, sono, come sempre, sotto la diretta influenza della morfologia del lago, ed in parte anche della costituzione fisica delle sue rive.

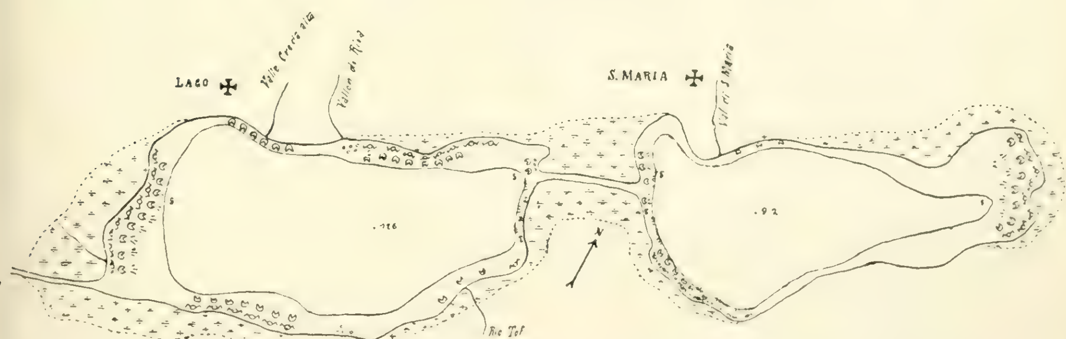
Il suolo, lungo la spiaggia, e sino ad una più o meno grande profondità offre le seguenti variazioni: o è *fango torboso*, o è *fango sabbioso*, o è *breccia sciolta minuta* di natura calcare. Le associazioni più ricche e le formazioni più complete si trovano sopratutto in corrispondenza dei settori in cui predomina il fango torboso, cioè per buon tratto del perimetro dei due laghi. Ricca è pure la vegetazione sul fango sabbioso, che è però limitato a breve tratto della

(1) Per le *Chara* non vi è che un'osservazione generica del PAMPANINI (l. c.) e l'indicazione di *Chara fragilis* data dallo ZANIOL (l. c.), senza però alcun riferimento all'una od all'altra delle zone di vegetazione.

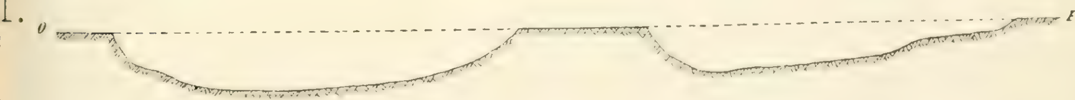
riva nord nel lago di Lago. Più scarsa e più irregolare si mostra la flora in corrispondenza dei settori costituiti da breccia sciolta, convogliata da alcuni torrentelli che si scaricano nei Laghi. Questa breccia perciò si trova in corrispondenza dello scarico dei detti torrentelli, e specialmente nella riva nord dei due Laghi. Alla natura fisica del suolo s'aggiungono in questo caso anche le condizioni morfologiche delle rive, a scanno profondo o mancante. Le piante che meglio si confanno col fondo breccioso sono lo *Scirpus* ed il *Nuphar*. Quando altre condizioni non sieno d'ostacolo, come nel caso presente, si osserva che la flora è invece più ricca in corrispondenza degli affluenti o degli emissari di un lago che, oltre all'offrire un basso fondo confacente al rigoglioso sviluppo della vegetazione, contribuiscono anche dal punto di vista fisico-chimico ad una più propizia costituzione delle acque.



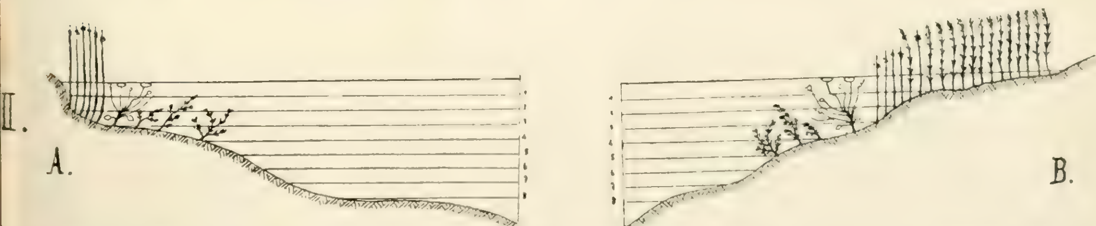
Lago di Lago (riva N.): associazioni tipiche di *Phragmites, Scirpus, Nuphar.* — A. Trotter, fot.



I.



II.



I. Schizzo planimetrico dei due Laghi, con la rappresentazione schematica delle *principali* localizzazioni ed associazioni della flora litoranea

II. Profilo dei due Laghi in direzione O-E: Scala, per la plan 1 : 20,000, per la prof. 1 : 2000.

III. Rappresentazioni schematiche della vegetazione litoranea: A, *Scirpus, Nuphar*, etc.; B, *Phragmites, Scirpus, Nuphar*, etc.

Ricerche sull'assimilazione del carbonio fuori dell'organismo vivente

di Vincenzo Baldasseroni

Il processo dell'assimilazione fotosintetica dell'anidride carbonica è certo uno dei più interessanti, e le ricerche atte a stabilire se possa compiersi al di fuori del protoplasma vivente hanno esercitato ripetutamente l'acume di molti fisiologi. Fra questi ricordo i tentativi dei signori Friedel, Macchiati e Molisch, i cui risultati differenti anche pel tempo e le piante adoperate han fatto nascere critiche e discussioni così gravi da mettere in dubbio, e da più lati autorevoli, la reale esistenza dei fatti asseriti. Tali dispute non sono cessate neppure quando ai primi del 1905 il Bernard pubblicò una nuova serie di esperimenti i quali sembrano concludere contro la possibilità di ottenere l'assimilazione del carbonio al di fuori della cellula vivente. Dinanzi a tali contraddizioni è sembrato opportuno riprendere queste esperienze con maggiori cautele e, dato l'interesse generalmente suscitato dalla quistione, parmi conveniente pubblicare fin d'ora i primi risultati, riserbandomi un esame critico più minuto del problema dopo ulteriori ricerche.

Le esperienze furono fatte nei mesi di dicembre del 1905, gennaio e febbraio 1906; in esse mi sono informato al principio di considerare uno svolgimento di O. come indice della esistenza del processo assimilatore. Non ho creduto però di ricorrere, per svelarne le traccie, a particolari reattivi chimici quali il pirogallolo, l'indaco decolorato, ecc. come fecero il Macchiati ed altri, o seguendo l'esempio di Engelmann, a batteri che acquistano una viva motilità e si concentrano là ove si abbia sviluppo di O.; perchè l'analisi chimica dei gas raccolti in piccola quantità avrebbe offerte difficoltà quasi insormontabili, ed i microrganismi surricordati sono soggetti a chemiotropismi positivi anche per altri corpi. Ho preferito quindi adoperare i fotobatteri, già usati in prove simili prima dal Beyerink

poi dal Molisch e dal Bernard, batteri che divengono luminosi in un ambiente nel quale si trovino anche solo traccie di ossigeno. Mi servii adunque del *Micrococcus phosphoreus* Cohn e del *Photobacterium italicum* Foà e Chiappella. Preparai le culture in brodo seguendo l'indicazioni del Molisch, e tanto l'una forma che l'altra mantenute in una camera oscura la cui temperatura oscillava fra 7° e 10° C svilupparono vigorosamente in quel mezzo nutritizio acquistando una bella fosforescenza. Le culture del *Photobacterium italicum* si sviluppano molto più rapidamente e si conservano luminose più di quelle del *Micrococcus phosphoreus*, che, comune sulla carne di bove nei mercati della Germania, non ci è stato possibile, per quanto prove si sieno fatte, ottenere dalle carni del mercato di Firenze. Si deve perciò alla gentilezza del prof. Molisch stesso, che ne mandò una cultura in gelatina se io potei adoprare questo batterio nelle mie esperienze. Le culture in brodo erano rinnovate di frequente e le preparavo volta per volta giovandomi per la infezione dei fotobatteri coltivati in tuorlo d'uovo coagulato (1 parte di tuorlo ed 1 parte di soluzione di cloruro di sodio al 6 $^{\circ}/_{0}$), ma non le usavo mai prima che fossero trascorse per lo meno 48 ore dall'infezione. Avanti però di adoperare questi batteri come indicatori dell'ossigeno, volli assicurarmi che la loro luminosità era dovuta realmente a questo gas e non aveva alcun rapporto colle radiazioni solari. I dottori Foà e Chiappella hanno dimostrato che culture di *Photobacterium italicum* private di O. divengono oscure e tornano luminosissime appena vi si faccia gorgogliare dell'aria e che la luce diffusa non ha alcuna influenza sulla fosforescenza. Lo stesso potei constatare io tanto per il *Photobacterium italicum* che per il *Micrococcus phosphoreus* i quali in un ambiente privo di ossigeno rimasero oscuri anche dopo una lunga insolazione. La luce emessa da questi batteri è d'un bel color verde, intensa nelle culture in gelatina e tuorlo d'uovo; più debole nei brodi. Qualora si tratti di culture vecchie o soluzioni molto diluite è necessario passare qualche tempo all'oscuro prima di percepirla, talchè, sperimentando con essa, bisogna, come consiglia il Molisch, lavorare *con un occhio perfettamente riposato, perchè un uomo che dalla luce del giorno va nella camera oscura rassomiglia ad un cieco. Il brodo di coltura anche molto luminoso non viene subito visto da lui, sebbene l'occhio avvezzato all'oscurità scorga subito ogni più piccola luce.* È opportuno attenersi con molta cura a questi consigli del Molisch, perchè da essi dipende la giusta interpretazione delle esperienze.

Nel tempo che ho passato all' oscuro, per queste ricerche, ho trovato che l'occhio umano può acquistare un grado di sensibilità oltremodo squisito, ed ho notato anche che esso si adatta e diviene

capace di scorgere le culture di questi batteri meno luminose anche stando alla luce rossa invece che allo scuro, però allora occorre un tempo maggiore. Inoltre la sera, quando si passa nella camera buia da ambienti illuminati a gas, l'occhio si adatta alla oscurità molto più velocemente, talchè si potrebbe credere che dopo il tramonto i batteri fossero più luminosi.

Gli esperimenti furono fatti con polvere di *Spinacia oleracea*, *Senecio vulgaris*, *Veronica Beccabunga* piante tutte che anche nell'inverno sono in rigogliosa vegetazione e capaci di attiva assimilazione al clima di Firenze. Le foglie di queste piante vennero seccate in una stufa esponendole per circa due ore alcune ad una temperatura fra 50°-70° C, altre ad una temperatura di 100° C. Le une e le altre pestate al mortaio danno una polvere finissima, che al mi-

Schema del dispositivo delle esperienze.



a) tubo di arrivo dell'aria deossigenata sul rame a rosso; *b*) bagno d'acqua per raffreddare l'aria; *c*) bottiglie e ampolline con pirogallolo in soluzione alcalina per trattenere le tracce di ossigeno; *d*) tubo di entrata dell'aria priva di ossigeno e *d'* dell'anidride carbonica nel matraccio *f*) che contiene il materiale d'esperimento; *g*) tubo dell'aspiratore.
Le viti e le morsette di chiusura non sono figurate.

croscopio si mostra composta di cellule raggrinzate, gruppi e frammenti di cellule. Le foglie di Spinacio seccate tra i 50° e i 70° danno una polvere di un bel verde, quelle seccate a 100° di un verde assai cupo; quelle di *Senecio* e *Veronica* danno anch'esse una polvere verde se seccate a 50°-70°; ma seccate a 100° C mi dettero una polvere di color marrone piuttosto che verde. Perchè queste polveri così leggiere potessero imbeversi rapidamente di acqua, bisognava togliere loro l'enorme quantità di aria che racchiudevano. Procedevo, per ottenere con sollecitudine tale effetto, nel seguente modo: ponevo in un matraccio da 2 a 4 grammi di polvere di foglie con 50 o 100 cm³ d'acqua distillata, deaereata per continuata ebollizione ed aspiravo con un aspiratore a caduta d'acqua agitando il miscuglio, finchè la massima parte della polvere calando a fondo non mi mostrava d'aver perduto l'aria aderente e di esser bagnata. Ma in tal modo essendo costretto ad operare con matracci di una non piccola capacità, che contenevano oltre il miscuglio una notevole quantità d'aria; il brodo luminoso, che mi serviva da indicatore dell'O., sarebbe rimasto troppo a lungo lucente, perchè molto ossigeno restava chiuso là dentro. Era perciò necessario sostituire nel matraccio dell'aria priva

di ossigeno all'aria ambiente. A tale scopo facevo gorgogliare nel miscuglio di polvere ed acqua, al quale già era stato aggiunto il brodo luminoso, dell'aria che passava sopra fili di rame roventi ed attraverso due bagni di lavaggio di pirogallolo in soluzione alcalina. Ottenevo così una corrente d'aria priva di O. che facevo gorgogliare nel matraccio (vedi figura) per circa un'ora; subito dopo introducevo colle debite precauzioni una piccola quantità di CO^2, quindi, tutto ben chiuso e lutato, il matraccio era portato in camera oscura dove mi trattenevo il tempo necessario per accomodare la vista ed ottenere la sicurezza che il liquido era oscuro, che i batteri non splendevano più. Rimanevo naturalmente al buio col matraccio per un periodo di tempo che era sensibilmente sempre uguale o maggiore di quello che io vi passavo più tardi nella stessa stanza in attesa del matraccio già esposto alla luce, perchè in tal modo l'occhio adattato in egual misura all'oscurità come non aveva scoperto un'eventuale luminosità prima dell'insolazione non l'avrebbe scoperta neppure dopo, se essa non fosse cresciuta o non fosse riapparsa; ed in ogni caso mi decidevo a mandare il matraccio al sole, solo quando distinguevo molto chiaramente nei loro dettagli tutte le altre colture, chiuse nella camera nera, anche le meno sviluppate. Ho tenuto conto anche della temperatura massima e minima raggiunta nei giorni nei quali feci le esperienze, valendomi delle registrazioni giornaliere dei termometri del R. Orto botanico; perchè se Friedel e Macchiati da una parte dicono che la bassa temperatura è contraria all'assimilazione in vitro, dall'altra parte il Molisch consiglia di lavorare a basse temperature perchè l'*optimum* di vegetazione pei fotobatteri sta al di sotto di 20°. Per concordare le due condizioni ho scelto appunto delle piante a vegetazione invernale. Per maggior cautela ho sempre o quasi sempre fatto controllare da altri colleghi del laboratorio botanico di Firenze i risultati delle mie esperienze.

15 dicembre 1905. — **Temperatura massima: 12° C, minima: — 1° C.** (1)

Un matraccio contenente 4 gr. di polvere di spinacio, seccato fra 50°-70° C, una cultura di batteri e 100 gr. di acqua distillata bollita, oscuro prima dell'insolazione, dopo che è stato esposto al sole per 15 minuti, in un ambiente buio appare luminosissimo. La luminosità decresce rapidamente, ma poi non si estingue del tutto che con molta lentezza.

(1) La temperatura della camera oscura che non fu mai riscaldata seguiva le oscillazioni della temperatura esterna; non scese però mai al disotto di 7° C, nè salì al disopra di 10° C.

17 dicembre 1905. — **Temperatura massima: 8° C, minima: — 2° C.**

Un matraccio contenente 4 gr. di polvere di spinacio seccato fra 50°-70° C, 100 gr. di acqua distillata bollita, e brodo luminoso, sottoposto al trattamento sopraindicato, è oscuro prima dell'insolazione. Dopo un quarto d'ora d'insolazione si mostra debolmente luminoso, ed al buio la luminosità decresce rapidamente.

17 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 10° C, minima: — 1° C.**

Un matraccio contenente 2 gr. di polvere di spinacio d'un color verde cupo, perchè seccata a 100° C, 50 gr. di acqua distillata bollita e brodo luminoso trattato come sopra, si mostra oscuro; però, dopo 7 minuti di permanenza in camera oscura, ho il dubbio di scorgere una tenuissima nebulosa luminosità. Ciononostante espongo questo matraccio al sole per 10 minuti e, dopo essere tornato da *due minuti soltanto* in camera oscura, mi fo portare il matraccio che mi appare *subito* vivamente fosforescente. Quindi dato pure che prima della insolazione fosse debolmente luminoso, è fuor di dubbio che l'emissione di luce è aumentata notevolmente colla insolazione.

9 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 11° C, minima: 1° C.**

Un matraccio con polvere di *Senecio* seccato fra 50°-70 C., acqua distillata bollita e brodo luminoso, reso oscuro collo stesso sistema, dopo 15 minuti d'insolazione torna luminoso; e la luce va rapidamente decrescendo, finchè si spegne dopo mezz'ora di permanenza del matraccio all'oscuro.

10 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 8° C, minima: 0° C.**

Espongo alla luce, con cielo molto coperto, per 35 minuti il matraccio già esperimentato ieri, tenuto tutta la notte al buio; e che mi appare oscuro benchè il mio occhio sia tanto bene adattato, dopo venti minuti, da scorgere la tenue luce che alcune culture in tubetti diffondono ai lembi del foglio di carta nera, colla quale le ho coperte.

Dopo l'esposizione apparisce luminoso non eccessivamente, ma tanto da poter seguire coll'occhio tutti i movimenti che a questo matraccio vengono fatti fare; però questa luce scompare prestissimo. Alle ore 10 e mezza torno ad esporlo per circa un'ora; riacquista ancora una debole luminosità, che dopo pochi minuti scompare, ma nel pomeriggio non si illumina più in nessun modo.

Un altro matraccio con 4 gr. di polvere di *Senecio* seccata fra 50°-70° C, 100 gr. di acqua distillata bollita e brodo luminoso, pre-

parato il 9 gennaio, e dopo il solito trattamento e la constatazione della sua oscurità esposto all'aperto, con cielo coperto, per 35 minuti, apparisce luminoso, sicchè io, che sono da circa un quarto d'ora al buio, ne posso seguire tutti i movimenti. Lasciato all'oscuro, la luminosità si spegne. Alle 10 e mezzo torno ad esporlo alla luce per un'ora, ed appare debolmente luminoso. Dopo tre o quattro minuti è di nuovo oscuro e non si illumina più.

17 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 11° C, minima: — 1° C.**

Un matraccio con polvere di *Senecio* seccata a 100° C, preparato e trattato nel solito modo, dopo mezz'ora d'insolazione non presenta alcuna traccia di emissione di luce, quantunque io fossi già da dieci minuti al buio, nè questa si rivela, benchè io m'indugi nella camera oscura. Ne concludo che, essendo i batteri restati oscuri in questo matraccio, non si è avuto sviluppo di O.

11 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 12° C, minima: 5° C.**

Preparo e tratto al solito modo un matraccio con 4 gr. di polvere di *Veronica* seccata a 100° C; la polvere ha un colore marrone molto cupo.

Il matraccio oscuro prima, resta oscuro anche dopo che è stato esposto alla luce con cielo molto coperto per circa un'ora.

12 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 10° C, minima: 5° C.**

Torno ad esporre al sole il matraccio con polvere di *Veronica* seccata a 100° C, esperimentato ieri, ma non ottengo diverso risultato; i batteri restano oscuri.

Preparo un matraccio con 4 gr. di polvere di *Veronica* seccata fra 50°-70° C, 100 gr. d'acqua distillata bollita e brodo luminoso.

13 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 8° C, minima: 0° C.**

Espongo alla luce con cielo coperto per mezz'ora il matraccio con polvere di *Veronica* seccata fra 50°-70° C, preparato ieri, che è oscuro. Questo matraccio non s'illumina.

16 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 11° C, minima: 1° C.**

Preparo un matraccio con 2 gr. di polvere di *Veronica* seccata fra 50°-70° C e 50 gr. di acqua distillata bollita. Oscuro prima, dopochè l'ho esposto alla luce per circa 15 minuti, mi appare luminosissimo. Mi trovavo all'oscurità da 10 minuti.

17 gennaio 1906. — **Temperatura massima: 10° C, minima: — 1° C.**

Torno ad esporre al sole per 15 minuti lo stesso matraccio, ma resta oscuro; però il liquido non s'illumina neppure dopochè io vi ho fatto gorgogliare aria ossigenata: quindi i batteri sono morti o in tale stato da non avvertire più la presenza d'ossigeno.

Preparo due matracci, uno con foglie intiere di *Spinacia*, l'altro con foglie intiere di *Veronica* seccate rapidamente a 50° C e fatte rinvenire per circa tre ore in acqua distillata bollita; vi aggiungo brodo luminoso e col solito sistema tratto ambedue i recipienti: questi dopo un quarto d'ora d'insolazione si mostrano luminosissimi.

La luminosità dei batteri osservata in molte di queste esperienze da me e da altri dopo l'esposizione alla luce è senz'alcun dubbio chiaro indizio di sviluppo di ossigeno; tuttavia per collegare ancor meglio tale fenomeno alla assimilazione dell'anidride carbonica ho fatto un'altra prova.

5 febbraio 1906. — **Temperatura massima: 5°. 8 C, minima: 2°. 6 C.**

Preparo un matraccio con 2 gr. di polvere di *Senecio* seccata fra 50°-70° C, 50 gr. di acqua distillata bollita e brodo luminoso e vi faccio gorgogliare a lungo dell'aria deossigenata col solito processo e liberata dall'anidride carbonica facendola attraversare delle bottiglie di lavaggio con acqua di barite.

Quando è divenuto oscuro del tutto lo espongo alla luce con cielo coperto per 15 minuti senza aggiungervi l'anidride carbonica e tutto resta perfettamente oscuro: allora fo penetrare in questo matraccio alcune bolle di acido carbonico e torno ad esporlo alla luce per 15 minuti. Dopo l'esposizione portato in camera oscura appare assai luminoso. È quindi chiaro che l'agente che attiva la luminosità è in intima relazione colla presenza di acido carbonico.

Il carattere preliminare di questa nota mi dispensa dall'entrare in considerazioni e discussioni d'indole generale che sarebbero del resto premature.

Tuttavia per quest'esperienze, controllate, come ho già detto, da testimoni non sospetti, sta di fatto che:

1° Foglie di parecchie piante seccate a temperatura non troppo alta e polverizzate sono in grado di attivare la fosforescenza, spenta artificialmente, nei batteri luminosi quando, mescolate con acqua, siano esposte per qualche tempo alla luce.

2° È da escludersi nelle mie esperienze ogni sospetto di processi di putrefazione dovuti ad altri microrganismi. L'operazione si svolgeva troppo rapidamente, perchè questi avessero il tempo di svilupparsi.

3° L'interpretazione più ovvia del fenomeno è quella che il riattivarsi della fosforescenza sia dovuta ad uno svolgimento di ossigeno durante il periodo dell'insolazione; svolgimento di ossigeno che può, (dato il fatto che il miscuglio da esperimentare veniva liberato da quelle traccie di questo gas che potessero includere sia la polvere che l'acqua; la quale d'altra parte era sempre deaereata per ebollizione) secondo tutti i motivi plausibili essere interpretato quale indizio della reale esistenza del processo assimilatore nelle condizioni suesposte, come dimostra anche l'esperienza del 5 febbraio 1906.

4° Dall'esperienze suindicate non può trarsi però alcuna conclusione in favore delle teorie architettate su questo fatto dal Macchiati o da altri, teorie che sarebbero giustificate e provate solo quando si potesse avere l'assimilazione del C, partendo da una mescolanza di clorofilla pura e dell'enzima che viene chiamata in causa. Purtroppo finora non si sono con sicurezza isolati nè l'uno nè l'altro e non siamo quindi in grado di tentare una simile esperienza. Per quanto la polvere ottenuta colle foglie sia fina, essa è sempre composta di frammenti di cellule, ma contiene anche numerose cellule intatte e gruppi di cellule. Il disseccamento a temperatura non eccessivamente alta può non avere uccisa completamente la foglia e ciò non deve meravigliare, quando si pensi di fenomeni di rivivescenza constatati in molte piante, ad es. in certe *Epatiche* e *Selaginella* che seccate e ridotte a pezzi tornano a germogliare appena portate in un ambiente umido. Esso può avere apportato al protoplasma lesioni tali da arrestare il regolare svolgimento delle altre funzioni mentre quella assimilatrice, qualunque ne sia il meccanismo, sopravvive per qualche tempo ancora nei granuli di clorofilla. Una vecchia esperienza dello Tschirsh parla in questo senso. L'esperienza con polvere di *Spinacia* seccata a 100° C, alla qual temperatura la clorofilla di questa pianta pare rimanga quasi inalterata, e quelle con foglie intiere di *Spinacia* e di *Veronica* sembrano venire in appoggio a questa veduta. Le esperienze con le polveri di queste piante seccate a 100° C, le quali avevano nel disseccamento cambiato colore (indizio evidente di una profonda alterazione nella clorofilla) tornano a confermare che il processo assimilatore è nelle piante superiori collegato necessariamente alla presenza della clorofilla normale, e che quando il pigmento venga ad esser alterato da sostanze estranee diffondentisi in seno al protoplasma cellulare in seguito a qualche lesione, non si avvera più alcun fenomeno di assimilazione.

Laboratorio di Botanica in Firenze, dicembre 1905, gennaio-febbraio 1906.

Brevi comunicazioni

Elenco bibliografico della Flora epaticologica degli Abruzzi e del Napoletano, per Erminio Migliorato. — Ho riunito nelle seguenti pagine quanto è stato pubblicato sulla Flora epaticologica degli Abruzzi e del Napoletano. Quantunque io abbia trovato lavori non citati nella bibliografia del « *Repertorio* ecc. » del Massalongo, (1) nè nell'aggiunta a questo contenuta nella « *Statistica* » del Fiori, (2) nè, infine, nella recente « *Bibliografia epaticologica italiana* » del Barsali, (3) pure ho poco da aggiungere.

Qui viene a proposito il seguente brano contenuto nel « *Repertorio* » del Massalongo (4):

« Se si eccettui l'Italia settentrionale e la Toscana, tutte le al-
« tre regioni del nostro paese sono molto imperfettamente cono-
« sciute a tale riguardo: di alcune anzi si potrebbe dire che sono
« ancora *terra virginis* ».

Non credo superfluo aggiungere quanto segue:

Nelle seguenti due pubblicazioni non si contengono notizie riguardanti epatiche:

Pasquale J. A. — Commentariolum Bryologiae neapolitanae. — *Rendic. Accad. Sc. fis. e mat. di Napoli.* Anno IX, 1850.

Cesati V. — Memorie illustrative della vegetazione crittogamica nelle Provincie meridionali. — *Rend. Accad. Sc. fis. e mat. di Napoli.* 1870.

Il Gasparrini preparò un lavoro sulle epatiche dei dintorni di Napoli (che rimase inedito); si apprende ciò dal « *Catalogo dei mss. inediti* » di lui, compilato da G. Caporale nel 1869 (5).

(1) Massalongo C. — *Repertorio dell'Epaticologia italica. Annuario della Università di Roma.* Vol. 2, fasc. 2, pp. 87-155. Anno 1885 — Roma, 1886.

(2) Fiori Ad. — *Rivista statistica dell'Epaticologia italiana. — Malpighia.* 1892, p. 47, tav. III. — Genova, 1892.

(3) Barsali E. — *Bibliografia epaticologica italiana.* — Pisa, 1902.

(4) Massalongo. — L. c., p. 87.

(5) Napoli, 1869, p. 16: « Plantarum hepaticarum prope Neapolim sponte provenientium historia ».

Ho redatto un catalogo (manoscritto) delle specie contenute nelle pubblicazioni elencate, ordinandolo alfabeticamente. Questo catalogo è a disposizione degli epaticologi e della commissione per la Flora crittogamica italiana.

I.

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI PER ORDINE ALFABETICO DEGLI AUTORI.

N. B. — Sono segnate con asterisco * le pubblicazioni non contenute nelle citate bibliografie perchè sfuggite o postume.

1887. Arcangeli G. — Nota sopra alcune crittogame raccolte nel Piceno e nello Abruzzo. — *Atti della Società toscana di Scienze naturali.* Processi verbali, vol. V, p. 244. — Pisa, 1887.

1889. Arcangeli G. — Sopra alcune epatiche raccolte in Calabria. — *Bull. Soc. bot. italiana*, 1889, vol. XXI, n. 4, pp. 535-537. — Firenze, 1889.

1892. Arcangeli G. — Muscinee raccolte di recente nell'Italia meridionale. — *Bull. Soc. bot. italiana*, 1892, n. 4, pp. 219-220. — Firenze, 1892.

1902. Barsali E. — Bibliografia epaticologica italiana. — Pisa, 1902. (N. B. La data della prefazione è il 20 marzo).

1858. Bertoloni A. — Flora italica cryptogama. — Bononiae, 1858, vol. I, pp. 545-641.

*1869. Caporale G. — Catalogo dei manoscritti inediti del fu Guglielmo Gasparrini. — Napoli, 1869.

1873. Cesati V. — Elenco delle piante raccolte da diversi fra li botanici che presero parte all'escursione sul gruppo della Majella e del Morrone. — *Bull. del Club. alpino italiano*, vol. VII, n. 21, p. 29. — Torino, 1873.

1873. Cesati V. — Escursione botanica a S. Angelo a Tre Pizzi a Castellamare. (Lettera al prof. Michele Gastaldi). — *Bull. del Club alpino italiano*, vol. VI, n. 20, anno 1873.

*1839. De Notaris J. — Primitiae Hepaticologiae italicae. — *Mem. R. Accad. Sc. Torino.* Sez. 2ª, Tom. 1º, p. 287. — Torino, 1839.

*1864. Appunti per un nuovo censimento delle Epatiche italiane. — *Mem. R. Accad. Sc. Torino.* Sez. 2ª, Tom. 12º, 1864.

1874. — Du Mortier B. C. — Jungermanniae Europae pro semiseculum recensitae, ad junctis Hepaticis. — *Bull. Soc. roy. de Botan. de Belgique.* Tome 13me 1874, p. 5-203. — Bruxelles, 1874.

1892. Fiori Ad. — Rivista statistica dell'Epaticologia italiana. — *Malpighia*, 1892, p. 47, tav. III. — Genova, 1892.

1885. Giordano G. C. — Reliquie Cesatiane. Epatiche dell'Orto botanico di Napoli. — *Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli*, vol. XXIV, fasc. 3, anno 1885 (pp. 78-79. Epatiche).

*1854. Gussone G. — Enumeratio plantarum vascularium in Insula Inarime sponte provenientium vel oeconomico usu passim cultarum. — Neapoli, 1854 (Prefatio in nota, p. XII).

1871. Licopoli G. — Storia naturale delle crittogame che nascono sulle lave vesuviane e loro attinenze con le condizioni della roccia sulla quale nascono. — *Atti Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli*, vol. V. Napoli, 1871. (Epatiche p. 13).

1884. Macchiati L. — Catalogo delle piante raccolte nei dintorni di Reggio-Calabria dal settembre 1881 al febbraio 1883. — *Nuovo Giornale botanico italiano*, Vol. XVI, n. 1, Epatiche pp. 98-100. Anno 1884. — Firenze 1884.

*1902-903. Marcello L. — Secondo contributo allo studio della Flora cavese. (Cava dei Tirreni). — *Bull. Società di Naturalisti di Napoli.* Sez. I, vol. XVI, Anno XVI, 1902. — Napoli 28 febbraio 1903, p. 14.

*1870. Marinosci M. — La Flora salentina, Vol. 2°. — Lecce, 1870.

1887. Massalongo C. — Appunti statistici sull'Epaticologia italica con relative indicazioni fitografiche. (Quesito II del Programma: Quali siano le condizioni attuali della geografia crittogamica in Italia e quali i mezzi che potrebbero migliorarle. Parte II. Epatiche). — *Atti del Congresso Nazionale di Botanica crittogamica tenuto in Parma dal 5 al 10 settembre 1887*. Fasc. I. (Rapporti preliminari, p. 13-27) Varese, 1887.

1885-86. Massalongo C. — Repertorio dell'Epaticologia italica. Annuario dell'istituto botanico di Roma. Vol. 2°, fasc. 2, pp. 87-155, anno 1885. Roma, 1886.

1895. Massalongo C. — Le specie italiane del genere *Jungermannia.* — *Atti della Soc. Veneto trentina di Sc., Nat. residente a Padova*, Vol. VI, fascicolo II. — Padova, 1895.

*1902. Massalongo C. — Le specie italiane del genere *Scapania.* Monografia. — *Malpighia*, anno XVI, fasc. VIII-X. — Genova 1902 (p. 393-438).

1897. Massari M. — Contribuzione alla briologia pugliese e sarda. — *Nuovo giornale botanico italiano*, 1897, (pp. 339 e 347). — Firenze, 1897.

1905. Migliorato E. — Per la ricerca d'un nuovo genere di Epatica (Rhizocephala) rimasto inedito dal Gasparrini. — *Annali di Botanica* del prof. R. Pirotta, vol. 2°, 1905, fasc. 1, pp. 219-220. — Roma 1905.

*1876. Pasquale F. — Quelques mots sur la Géographie botanique des environs de Naples. — *Feuilles des Jeunes Naturalistes.* 1876.

1867. Pasquale G. A. — Catalogo delle piante del R. Orto bot. di Napoli. — Napoli, 1867.

1868-69. Pasquale G. A. — Flora vesuviana o Catalogo ragionato delle piante del Vesuvio confrontate con quelle dell'isola di Capri e di altri luoghi circostanti. — *Atti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli*, vol. IV, 1868, n. 6. (Epatiche p. 122-124). — Napoli, 1869.

*1864. Pedicino N. A. — Relazione botanica. (Congresso scientifico provinciale tenuto in Salerno dall'Accademia degli Aspiranti Naturalisti di Napoli e dalla Real Società economica di Principato citeriore, dal 29 maggio ai 5 giugno 1864. — Napoli 1864, p. 62). Pubblicato negli *Annali dell'Accademia degli Aspiranti Naturalisti.* — Napoli 1864.

1885. STEPHANI F.— Neue und kritische Arten der Gattung Riccia. — Hedwigia, Band. XXIX, n. 1, p. 5-7, c. 1 tab. Dresden 1885.

1898-1900. STEPHANI F. — Species hepaticarum. — *Bull. de l'Herbier Boissier*. Années 6e. (1893), 7e (1899), 8e (1900) Genève-Bâle.

*1823. TENORE M. — Flora medica universale e Flora particolare della Provincia di Napoli. — Napoli, 1823. vol. 2°, pp. 206-210). — (Nel *Corso delle Botaniche lezioni* del Tenore. — Vol. IV Parte prima. Sezione seconda).

*1872. TERRACCIANO N.— Relazione intorno alle peregrinazioni botaniche fatte per disposizione della deputazione provinciale di Terra di Lavoro in certi luoghi della Provincia. pp. 212-214. — Caserta, 1872.

*1873. TERRACCIANO N. — Seconda id., p. 116. — Caserta, 1873.

*1874. TERRACCIANO N. — Terza id., p. 101. — Caserta, 1874.

2.

PROSPETTO CRONOLOGICO DEI FLORISTI.

1823. Tenore M.
1839. De Notaris.
1854. Gussone.
1858. Bertoloni.
1864. Pedicino.
1864. De Notaris.
1867. Pasquale G. A.
1869. Gasparrini (Caporale).
1868-69. Pasquale G. A.
1871. Licopoli.
1872. Terracciano N.
1873. Cesati.
1874. Du Mortier.
1874. Terracciano N.
1876. Pasquale F.
1884. Macchiati.
1885. Giordano.
1885. Stephani.
1885-86. Massalongo.
1887. Arcangeli.
1887. Massalongo.
1889. Arcangeli.
1892. Arcangeli.
1892. Fiori.
1895. Massalongo.
1897. Massari.
1898-900. Stephani.
1902. Barsali.
1902. Massalongo.
1902-3. Marcello.
1905. Migliorato.

3.

ELENCO DELLE LOCALITÀ NELLE QUALI FURONO RACCOLTE EPATICHE.

(Questo elenco è ricavato dal contenuto delle opere elencate).

Napoletano.

De Notaris, 1839.
Bertoloni, 1858.

Abruzzo.

Arcangeli, 1889.
Maiella: Cesati, 1873.
Morrone (Monti): id.

Terra di lavoro.

Più specialmente:

Carditello, Parco di Caserta, Cassino (Monte Cairo), Monte Calvi, Monterone, Monti Tifati, Picinisco, Pucciniello, S. Biagio, Saracinisco, Bosco di S. Leucio (Caserta), S. Silvestro (Caserta), S. Vito (Caserta), Serra di mezzo, Treglia di Pontelatone, Teano, Vicalvi, Matese: Terracciano, 1872-73-74.

Matese: Arcangeli, 1892.

Napoli.

Provincia: Tenore, 1823.
Dintorni: Gasparrini (v. Caporale e Migliorato), Du Mortier 1874, Stephani, 1885, 1898-900.
Orto botanico: Pasquale, 1867, Giordano, 1885.
Valle di S. Rocco: Tenore 1823, Pasquale, G. A., 1868-69, Pasquale F., 1876.
Valle dell'Orsolona: Pasquale F. 1876.
Ponti rossi: Pasquale, 1868-69.

Capri.

Pasquale, 1868-69.

Ischia.

Gussone, 1854.

Regione vesuviana.

Vesuvio: Pasquale, 1868-69, Licopoli, 1871.
Vesuvio (zona marittima): Pasquale, 1876.
Ercolano: Pasquale, 1868-69.
Favorita (Bosco della): Pasquale, 1868-69.
Granatello (Portici): Pasquale, 1868-69.
Ottaiano: Pasquale, 1868-69.
Portici: Licopoli, 1871.
Portici (Parchi di): Pasquale, 1868-69.
Pugliano: Pasquale, 1868-69.
S. Vito: Pasquale 1868-69, Licopoli, 1871.
Somma: Pasquale 1868-69, Licopoli, 1871.
Torre del Greco: Pasquale 1868-69, Licopoli, 1871.
Cappuccini di T. del G. Pasquale, 1868-69.
Marina di T. del G.: Pasquale, 1868-69.
Tironcelli di T. del G.: Pasquale, 1868-69.
Vetrana (Selve): Licopoli, 1871.

Penisola della Campanella.

Monte S. Angelo: Arcangeli, 1892, Massalongo, 1902.
Vico equense: Arcangeli, 1892.

Salerno e dintorni.

Salerno: Pedicino, 1863.
Cava dei Tirreni: Marcello 1902-3.

Puglie.

Ruvo: Massari, 1897.
Penisola Salentina: Marinosci, 1870.

Calabria ulteriore.

Aspromonte: Arcangeli, 1889.

S. Eufemia d'Aspromonte: Arcangeli, 1889.

Piano d'Aspromonte: Arcangeli: 1889.

Bagnara: Macchiati 1884, Arcangeli, 1885, Massalongo, 1902.

Piani della Corona (Bagnara): Macchiati, 1884.

Gallico: Macchiati, 1884.

Gerace (Monti di): De Notaris, 1864, Massalongo, 1902.

Gioia Tauro: Macchiati, 1884, Arcangeli, 1889.

Melito: Macchiati, 1884.

Mombello: Macchiati, 1884.

Palme: Arcangeli, 1889.

Palizzi: Arcangeli, 1889.

Pentimele: Macchiati, 1884.

Pimenoro: Arcangeli, 1889.

Pizzo: Arcangeli, 1889.

Reggio: Macchiati, 1884.

S. Elia: Macchiati, 1884.

S. Gregorio: Macchiati, 1884.

S. Lorenzo: Macchiati, 1884.

Spirito Santo (Reggio): Macchiati, 1884.

Valanidi: Macchiati, 1884.

Dal R. Istituto botanico universitario di Roma, agosto 1905.

Su di alcuni miceti che crescono nel Real Orto Botanico di Napoli, pel dottor Emilio Paglia. — A più riprese ho avuto occasione di raccogliere in questo Real Orto Botanico diverse specie di funghi, che si prestano ad interessanti considerazioni sul loro parassitismo o su qualche loro adattamento biologico. Per questo stimo opportuno riferirne brevemente. Mi fu possibile stabilirne la determinazione con le opere del Saccardo, del Cavara, del Comes, del Briganti e di altri autori, opere che potei consultare nella biblioteca di detto Orto, coadiuvato in ciò dall'egregio prof. G. E. Mattei. Ho poi seguito, nella enumerazione di queste specie, l'opera fondamentale del Saccardo *Sylloge fungorum* accettandone completamente i nomi, alla quale opera rimando per i sinonimi e per le citazioni bibliografiche, che mi sembra inutile qui riportare.

Amanita phalloides, Fr. — Syst. Myc., I, p. 13. — Sacc. Syll., Tom. V, p. 9.

Questa specie, a ragione molto temuta perchè velenosa sembra rarissima, ed affatto sporadica in questo Orto Botanico: ne rinvenni un solo esemplare, sul terreno, in un viale erboso. Sembra specie saprofitica e non parassitica, differendo in ciò dalle altre congeneri.

Armillaria mellea, Vahl. – Fl. Dan., t. 1013. — Sacc. Syll., Tom. V., pag. 80.

Forma ogni anno, in autunno, grossi gruppi presso varii alberi dell'Orto, massime sui tronchi recisi di fresco, vivendo il suo mi-

celio come parassita nell' interno dei medesimi. È specie commestibile, ed i giardinieri dell'Orto ne fanno ricerca.

Collybia velutipes, Curt. — Lond., 4, t. 70. — Sacc. Syll., Tom. V, p. 212.

Vive sul tronco di diversi alberi, come parassita, sviluppando i suoi corpi fruttificanti verso l'autunno e l'inverno.

Collybia esculenta, Wulf. in Jacq. — Coll. II, t. 14, f. 4. — Sacc. Syll,, Tom. V, p. 227.

Durante l'estate si rinviene abbondante su pezzi morti di legno di *Celtis*: però gl' individui di tale fungo si sviluppano sempre isolati. Quantunque abbia il nome di *esculenta*, nessuno qui si cura di raccoglierla. Specie evidentemente saprofitica.

Marasmius oreades, Fr. — Epicr. p. 375. — Sacc. Syll. Tom. V, p. 510.

Comunissimo in estate nella parte dell'Orto detta *palmeto nuovo*, fra i cespugli di erba medica sul terreno, ove vive saprofiticamente, su diversi detriti vegetali. Specie ritenuta assai squisita, ma da nessuno qui utilizzata.

Volvaria bombycina, (Pers) Fr. — Syst. I, p. 277. — Sacc. Syll. Tom. V, p. 656.

Ogni anno in maggio, si sviluppa qualche esemplare di questa bellissima specie entro il tronco cavo di una *Ceratonia siliqua*, vivendo il suo micelio sul legno marcescente che riempie detto tronco. È ritenuta da questi giardinieri come specie commestibile.

Pholiota aegerita, Brigant. — Neap., t. 32-33, f. 1-4. — Sacc. Syll. Tom. V, p. 743.

Forma ogni anno grossi gruppi presso varii alberi, massime sui tronchi recisi da poco, ove assume l'aspetto dell'*Armillaria mellea*, differendone specialmente per le dimensioni maggiori e per il colore più grigiastro. Abbonda in particolar modo presso le radici di un vecchio *Celtis*, abbattuto dal vento. È questa la specie di fungo più comunemente usata per cibo nel Napoletano, e se ne trova quasi tutto l'anno in quantità grande sul mercato di Napoli: usasi anche coltivarla su legno di pioppo infracidito.

Agaricus campester, L. — Suec., n. 1205. — Sacc. Syll. Tom. V, p. 997.

Si sviluppa, massime di autunno, sul margine dei viali e delle aiuole, ove il suo micelio vive saprofiticamente. Quantunque specie buona a mangiarsi non viene qui raccolta da nessuno.

Polyporus Todari, Inzeng. — Lic. t. 2, f. 2. — Sacc. Syll. Tom. VI, p. 104.

Questa bellissima specie forma grosse espansioni frondose, più o meno lobate, di colore aranciato vivissimo, sul tronco di diverse leguminose e specialmente di *Robinia*, di *Cercis* e di *Gleditschia*: il suo micelio vive parassita entro il tronco stesso di detti alberi, causandone gradatamente la morte. Questi funghi si sviluppano dall'agosto all'ottobre e sono commestibili, anzi assai squisiti, ma qui a Napoli poco utilizzati.

Fomes lucidus, (Leys). Fr. — N. S. p. 61. — Sacc. Syll. Tom. VI, p. 157.

Trovasi non frequente presso alcuni cespugli di *Crataegus*.

Fomes fulvus, Fr. — Epicr. p. 465. — Sacc. Syll. Tom. VI, p. 182.

Sul tronco di diversi alberi. Raggiunge dimensioni assai grandi, e vive parecchi anni, aggiungendo ogni anno nuovi strati di vegetazioni sul corpo fruttificante dell'anno precedente.

Polystictus versicolor, (L) Fr. — Lyst. Myc. I, p. 368. — Sacc. Syll. Tom. VI, p. 253.

Sul tronco di diversi alberi, nei quali vive parassiticamente, cagionandone poco per volta la morte. Recentemente fu spezzato dal vento in questo Orto un vecchio *Carpinus* che aveva il tronco completamente invaso dal micelio di tale specie e perciò reso fragilissimo.

Hirneola Auricola-Judae, (L.) Berck. — Ontl. p. 289. — Sacc. Syll. Tom. VI, p. 766.

Trovasi abbondantissima sul tronco di uno *Schimis molle*: è notevole come viva su questa specie non ancora indicata per detto fungo.

Ithyphallus impudicus, (L.) Fries. — Syst. Mycol. II, 1823, p. 283. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 8.

Trovasi abbondante, massime in autunno, sul terreno, ove il suo micelio forma grossi cordoni, irraggianti in ogni senso. Ho potuto notare che sovente si sviluppa parassiticamente sui bulbi di *Oxalis cernua*. Sempre frequentato da piccoli coleotteri che ne effettuano la disseminazione delle spore.

Ithyphallus imperialis, Schulzer in Kalchbr. — Ic. select. p. 63, t. XI. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 8.

Differisce dal precedente per la statura più piccola e per la colorazione fortemente rosea. Trovasi sul terreno, parassita delle radici di *Arbutus* e di *Celtis*. Sviluppasi specialmente in autunno. È noto come in Ungheria questa specie produca forti danni sviluppandosi parassiticamente sulle radici della vite.

Clathrus cancellatus, Tourn. — ex Micheli, Nov. pl. gen., p. 214, t. 93. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 19.

Abbondante massime in autunno. È singolare come questa specie cresca unicamente vicino a piante di *Rosacee*, massime *Rosa* e *Crataegus*, forse parassita di tali piante, o saprofita dei loro detriti. Sono frequentati da coleotteri e specialmente da mosche carnarie che ne effettuano la disseminazione delle spore.

Gymnosporangium clavariaeforme, (Jacq). — Rees in Wintz. Die Pilze p. 233. — Sacc. Syll. Tom. VII., p. 737.

Sulle foglie e sui frutti del *Crataegus Oxyacantha*. È curioso che gli acervoli di questi fungilli sono costantemente invasi da numerose larve di ditteri, fatto già constatato dal prof. Mattirolo per alcune specie di *Aecidium*.

Polysaccum crassipes, De Cand. — Voy. I, p. 8. — Sacc. Syll, Tom. VII, p. 147.

Sul terreno, presso un albero di *Arbutus* in autunno. Sembra però specie saprofitica.

Polysaccum pisocarpium, Fr. — Lyst. Myc. III, p. 54. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 148.

In maggio presso piante di *Cistus*, sulle cui radici forse vive parassiticamente. Questa specie è assai frequente nel Napoletano: ad esempio trovasi abbondantissima entro la *Solfatara di Pozzuoli*. In alcuni luoghi del Napoletano si considera come commestibile nel primo suo sviluppo.

Cystopus candidus, (Pers). — Lev. in Ann. Scienc. Nat., Ser. 3, t. 8, p. 371. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 234.

Sulla *Capsella Bursa-pastoris* ed altre crocifere: attacca anche la *Brassica Napus* deformandone l'infiorescenza in modo notevolissimo.

Cystopus Portulacae, (D. C.). — Lev. in Ann. Scienc. Nat. Ler. 3, t. 8, p. 371. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 235.

Sulle foglie di *Portulaca oleracea* in estate.

Ustilago violacea, (Pers.). Juck. — Symb. myc., p. 39. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 474.

Sulle antere del *Melandrium album*, nei prati, assai abbondante durante tutto l'anno.

Ustilago Vaillantii, Tul. — Mém. in Ann. Sc. Nat., 1847, p. 90. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 465.

Sulle antere del *Muscari comosum*, in primavera, nei prati, abbondante.

Melampsora Helioscopiae, (Pers.). — Cast. Cat. plant. Mars., p. 205. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 586.

Sulle foglie dell'*Euphorbia Peplus.*

Puccinia Smyrnii, Bio. Beruh. — Manip. plant. Lic. 1816. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 670.

Assai abbondante sulle foglie dello *Smyrnium Olusatrum.*

Puccinia malvacearum, Mont. in Gay. — Hist. de Chil. VIII. p. 43. — Sacc. Syll. Tom. VII, p. 686.

Abbondante sulle foglie di *Malva miacensis* e specialmente di *Althaea rosea*, durante tutto l'anno.

Exoascus deformans, (Beck) Fuck. — Symb., p. 252. — Sacc. Syll. Tom. VIII, p. 816.

Sulle foglie di *Persica vulgaris*, che deturpa, in primavera, in modo notevolissimo, cagionando non lievi danni alle piante.

Riviste

TILLMAN O. J. — **The Embryo Sac and Embryo of Cucumis sativus.** The Ohio Naturalist. Vol. VI, N. 3, gennaio 1906, pagg. 423-430. Tav. XXIX-XXX.

In questa pubblicazione l'A. si occupa dell'origine e della struttura del sacco embrionale e dell'embrione del *Cucumis sativus.*

Di speciale interesse è in questa specie il comportamento del tubetto pollinico. Esso, per il canale micropilare, raggiunge l'apice della nucella e, percorrendone il lungo collo, arriva al sacco embrionale. Talora in tutto il suo percorso il tubetto pollinico non fa che qualche piccola deviazione, ma, generalmente, forma, prima di giungere al sacco embrionale, ad una breve distanza da esso, un caratteristico rigonfiamento, dal quale anzi partono talora dei processi simili ad austori che si estendono all' intorno nella nucella e in certi casi attraversano anche il tegumento interno. L'A. interpetra questi processi come agenti assorbenti e conduttori del materiale nutritizio per l'embrione, attribuendo così al tubetto pollinico del *Cucumis sativus*, in rapporto alla nutrizione dell'embrione, lo stesso significato fisiologico già da me attribuito al tubetto pollinico delle *Cucurbita.* Si tratta infatti di uno stesso adattamento, che si presenta in gradi diversi nel *Cucumis sativus*, ma che raggiunge il suo massimo grado nelle *Cucurbita.*

B. LONGO.

ULBRICH E. — **Uber die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der Gattung *Anemone* L.** — Engler's Botan. Jahr. f. Syst. Pflanengesch. und Pflanzengeogr. — Siebenunddreissigster Band (1905) II h. s. 172-256; III h. s. 257-334 mit 37 Abbildungen in 6 Figuren und 3 Karten (1).

Il presente lavoro — che è un vero e proprio studio monografico sul genere *Anemone* condotto con criterî scientifici e moderni — è diviso in due parti: una parte generale ed una parte speciale.

La parte generale comprende come primo capitolo una esatta storia del genere, cominciando dalla sua differenziazione dai generi affini: *Pulsatilla* Tourn., *Barneoudia* Gay. *Capethia* Britton., *Knowltonia* Salisb. L' A. ha separato il gen. *Pulsatilla*, che generalmente molti considerano come una semplice sezione di *Anemone*, per i caratteri del carpello e del frutto e specialmente per lo stilo che permane in esso sotto forma di lunga appendice piumosa. Da Linneo a traverso tutti gli autori posteriori fino ai modernissimi, l'Ulbrich segue le suddivisioni apportate al genere e fa la storia della formazione delle diverse specie. Molto interessanti sono i principî da seguirsi nella differenziazione dei gruppi, cui segue un capitolo dedicato alla morfologia ed alla storia dello sviluppo delle singole sezioni basate sopratutto sulla struttura del frutto. Cosicchè il gen. *Anemone* può venir così diviso:

Subg. I. — EUANEMONE PRANTL.

Sect. I. — *Anemonanthea* DC.
» II. — *Rivularidium* Jancz.
» III. — *Pulsatilloides* DC.
» IV. — *Eriocephalus* Hook. f. et Thoms.
» V. — *Anemonidium* Spach.
» VI. — *Homalocarpus* DC.

(1) Colla presente viene iniziata una serie possibilmente completa di riviste di lavori monografici intorno a generi, famiglie e gruppi superiori, nelle quali si tratti di piante appartenenti alla flora italiana e in generale a quella mediterranea. Le riviste saranno fatte in modo da dare una idea generale dei criteri coi quali l'autore ha condotto il suo lavoro, e da riportare tutto quanto abbia speciale riguardo e importanza per la flora italiana.

R. PIROTTA.

Subg. II. — Hepatica Dill.

Sect. VII. — *Hepatica* Dill.

La parte speciale comincia con un riassunto dei caratteri del genere, cui seguono le caratteristiche delle varie sezioni — caratteri illustrati da alcuni buoni disegni. — L'A. passa poi ad esporre la distribuzione delle singole specie, che egli considera sotto due aspetti: specie complessive o di 1° ordine e specie secondarie o di 2° ordine. Le specie di 1° ordine sono in tutte 81. Noi ci occuperemo solo di quelle forme che rientrano nel dominio geografico della nostra flora, le quali vengono così distribuite:

Subg. I. — Euanemone.

Sect. I. — *Anemone ranunculoides* L. — subsp. typica var. α. genuina, β. *latifolia.*

A. trifolia L. — subsp. 1, *albida* — subsp. 2, *genuina.*

A numerosa L. — subsp. 1, *europaea.*

A. apennina L.

Le Sect. II e III comprendono quasi tutte forme extraeuropee.

Sect. IV. — *A. baldensis* L. — α. f. *alpina* — β. f. *subnivalis.*

A. palmata L.

A. pavonina Lanck — α. *typica* Halacsy — β. *regina* (Risso) Rouy et Fouc.

A. hortensis L.

A. coronaria L.

A. silvestris L.

La sect. V non ha specie italiane.

Sect. VI. — *A. narcissiflora* L. — subsp. 1, *typica* G. Beck. — var. α. *genuina* f. 1, *typica* Ulr. — f. 5, *oligantha* Hut. — var. β. *chrysantha.*

Subg. II. — Hepatica.

Sect. VII. — *A. hepatica* L. — subsp. 1, *typica* (G. Beck) Gürke — var. α. *typica* — var. δ. *minor.*

L'A. si occupa nella parte seguente della distribuzione delle specie nei singoli regni floristici e nelle loro provincie. Su 81 sp. di 1° ordine dall'Ubrich accettate, 66 appartengono al regno floristico extratropicale, solo 17 si trovano anche negli altri regni floristici: 5 nel paleotropicale: 3 nell'Afr. mer., 1 nell'Afr. or., 1 nell'India ant. ed a Ceylan. L'America centr. e mer. possiede 11 specie e tre di queste si trovano anche nel regno floristico extratropicale settentrionale.

La regione australe (paleoceanica) possiede due specie, di cui 1 endemica. Delle 17 sp. non appartenenti alla flora extratropicale 13 sono endemiche. Noi non ci occuperemo riguardo alla distribuzione delle specie nelle singole provincie, che delle forme italiane.

La provincia alpina possiede 7 specie di *Anemone:* quattro di queste (*nemorosa, ranunculoides*, *narcissiflora*, *hepatica*) si trovano in tutte le zone della provincia; nella parte anteriore delle Alpi settentrionali, a queste si aggiunge il *silvestris :* nelle Alpi centrali e meridionali-occidentali troviamo il *baldensis* ed il *trifolia.* Manca qui il *silvestris.* Queste 6 specie si trovano nelle Dolomiti meridionali: il *baldensis* raggiunge quì il suo limite meridion.-orient. mentre il *trifolia* penetra nella regione illirica. Dal Sud penetrano l'*A. hortensis* e *coronaria* nel Carso e nelle regioni carnioliche ed illiriche e particolarmente nelle prealpi orient. che oltre al *baldensis* posseggono anche queste due altre specie.

La provincia appennina ha una caratteristica del tutto mediterranea: essa possiede 8 specie, di cui 7 si trovano in tutte le zone (*nemorosa*, *apennina*, *hortensis*, *pavonina*, *narcissiflora* ed *hepatica*); manca completamente il *ranunculoides ;* nell'Appennino sett. e nelle Alpi Apuane si trova anche il *trifolia.* Come specie caratteristica di questa regione può considerarsi l' *A. apennina* che supera poco ad oriente ed a sud i limiti di essa. La provincia ligure tirrena annovera nel suo dominio ben 7 specie: *nemorosa*, *apennina*, *palmata*, *coronaria*, *pavonina*, *hortensis* ed *hepatica* e queste si trovano anche in Corsica. Alla Sardegna di queste specie mancano l' *A. nemorosa* e la *pavonina ;* l'It. meridionale possiede 5 specie: *apennina*, *palmata* (solo in Sicilia), *coronaria*, *hortensis* ed *hepatica ;* l' *A. nemorosa* manca in tutta questa zona. La provincia del Mediterraneo centrale, è ricca di specie poichè ne annovera ben 10 nel suo dominio: in tutte le sue zone è diffuso però solo il *coronaria ;* molto doviziosa di specie è la zona Adriatica che possiede tutte quelle che crescono nella provincia: *nemorosa*, *trifolia* (solo al limite nord delle prealpi delle Alpi merid. non al disotto dei 200 m. s. m.), *ranunculoides, apennina*, *hortensis*, *pavonina, coronaria*, *silvestris*, *narcissiflora* (solo al Nord) ed *hepatica.*

L'ultima parte di questo interessante lavoro comprende la discussione relativa ai rapporti di parentela delle specie: rapporti dedotti oltre che dall'esame dei caratteri, anche dalla distribuzione geografica ecc...

Come conclusione l'A. dice che le 7 sezioni del gen. *Anemone* si possono raggruppare per la loro struttura ed organizzazione fiorale in tre tipi:

1°) tipo *Anemonanthea* (sect.: Anemonanthea, Rivularidium, Anemonidium);

2°) tipo *Pulsatilloides* (sect.: Pulsatilloides, Eriocephalus, Homalocarpus);

3°) tipo *Hepatica* (sect.: Hepatica).

Al tipo *Pulsatilloides* si collegano i gen. *Pulsatilla* e *Clematis*, al tipo *Hepatica* forse il gen. *Barneoudia*, mentre il tipo *Anemonanthea* deve considerarsi indipendente.

Tre carte geografiche — un po' confuse per la loro piccolezza e per i segni di cui sono sovraccariche — illustrano la distribuzione delle singole specie su tutta la terra.

FABRIZIO CORTESI.

Notizie ed Appunti

Il Dr. Renato Pampanini del R. Istituto Botanico di Firenze informa, che in seguito ad accordi presi colla Direzione del « Botanisches Centralblatt » e con il Comitato di redazione italiana, ha assunto l'ufficio di *Segretario della Redazione italiana*. Prega quindi di volergli inviare i lavori.

La *Flora* o *Allgemeine Botanische Zeitung* è passata all' editore G. Fischer di Jena. Redattore è sempre il Prof. K. Goebel. Il periodico, senza aumento di prezzi, è portato a 35 fogli di stampa.

Oscar Hertwig ha pubblicato una seconda edizione del noto manuale *Die Zelle und die Gewebe*; gli ha però dato il titolo nuovo di *Allgemeine Biologie* e ne ha naturalmente modificata la redazione di conformità al nuovo titolo. Jena, G. Fischer, 1906 c. 371 figg. nel testo. Mk. 15.

Il Sig. E. Boulanger, che ha già pubblicato lavori sulla coltura dei tartufi dal micelio, ha ora distribuito un album di fotografie dal microscopio intorno. *La germination de l' ascospore échinulée de la Truffe observée dans l'asque*. L'album contiene, su 18 fogli, 29 fotografie di aschi in diversi stadii di germinazione.

E. Ule ha pubblicata la 1ª Centuria (con una appendice di 36 numeri) della *Mycotheca brasiliensis*. Il materiale fu da lui raccolto; la determinazione è fatta da P. Hennings. Il fascicolo contiene generi e specie nuove. Prezzo Mk. 42. Rivolgersi a E. Ule, Botanisch. Museum, Grunewaldstr. 6.7, Berlin, W. Lo stesso Ule ha pubblicato il III fascicolo della *Bryotheca brasiliensis* (N. 241-298). Le determinazioni sono di C. H. Brotherus e C. Warnstorf. Prezzo Mk. 15.

Gli editori Gebrued. Borntraeger, hanno iniziata la pubblicazione delle *Tabulae Botanicae*. L'opera, redatta da E. Baur ed E. Jahn

colla collaborazione di G. F. Blakeslee e A. Guilliermond consta di tavole a colori del formato 150 × 100 cm. disegnate da R. Ehrlich accompagnate dalla spiegazione nelle lingue francese, tedesca, inglese. Le tavole possono aversi anche montate in tela. Si pubblicano in serie di cinque tavole ciascuna al prezzo di 25 Mk. la serie. Sono pubblicate le due prime tavole che illustrano la famiglia *Myxobacteriaceae.*

L'erbario Rouy è stato acquistato dal principe Rolando Bonaparte.

Alla direzione del Giardino Botanico di Calcutta è stato chiamato il Dr. Gage.

Il Dr. F. Czapek è stato nominato professore di Botanica all'Università di Czernowiz, succedendo al Prof. Tangl morto a 57 anni.

Il 23 aprile moriva a 75 anni il Dr. Franz Buchenau noto specialmente per la sua monografia delle Iuncaceae.

Il Dr. A. Richter veniva nominato Professore di Botanica e direttore dell' Orto Botanico di Kolozvar coprendo il posto vacante per la morte di Vincenzo Borbas.

Il Prof. R. von Wettstein è stato nominato presidente della *Association internationale des Botanistes* per il triennio in corso.

Il Dr. Emile Boudier fu nominato presidente dell'*Académie internationale de Géographie botanique* per l'anno 1906.

L' Accademia delle Scienze di Prussia ha accordato Mk. 2300 al Prof. A. Engler per continuare l' opera: *Das Pflanzenreich* e Mk. 600 al Dr. E. Baur per continuare le ricerche sugli ibridi da innesto.

R. P.

VOL. IV. [pubblicato il 20 settembre 1906] FASC. 4°

ANNALI DI BOTANICA

PUBBLICATI

DAL

PROF. ROMUALDO PIROTTA

Direttore del R. Istituto e del R. Orto Botanico di Roma

INDICE.

ROMA

TIPOGRAFIA ENRICO VOGHERA

1906

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N.B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. PIROTTA, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.

Ulisse Aldrovandi e l'America (1)

del Prof. Mario Cermenati.

I.

Il mio illustre maestro, ed or collega, prof. Oreste Mattirolo, che insegna botanica nell'Università torinese, ha pubblicato l'anno scorso, nelle *Memorie dell' Accademia delle scienze di Torino* — dopo averne fatto cenno preliminare in una delle sedute del Congresso storico internazionale tenutosi in Roma nel 1903 (2) — una serie di lettere inviate, fra il 1577 ed il 1604, dal naturalista Ulisse Aldrovandi ai due granduchi della Toscana: Francesco I e Ferdinando I (3).

Tali lettere — in numero di 48, e delle quali solo quattro avevano avuto per l'avanti l'onore della stampa a cura di Giuseppe Palagi (4) — sono davvero importanti; sia perchè forniscono nuovi elementi ad illustrazione della vita e dell'opera scientifica del grande naturalista bolognese — del quale, dirò fra parentesi, ai 4 maggio di quest'anno

(1) Prolusione al Corso ufficiale di *Storia delle scienze naturali* nella R. Università di Roma per l'anno scolastico 1905-1906, letta il 23 novembre 1905.

(2) Cfr. *Atti del Congresso internazionale di scienze storiche;* vol. XII. Atti della Sezione VIII: *Storia delle scienze fisiche, matematiche, naturali e mediche.* (Roma, tip. dei Lincei, 1904) pag. XII.

(3) *Le lettere di Ulisse Aldrovandi a Francesco I e Ferdinando I, granduchi di Toscana e a Francesco Maria II, duca di Urbino, tratte dall'Archivio di Stato di Firenze e illustrate da* Oreste Mattirolo *(Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino*, serie II, tomo IV, appr. nell'adunanza del 17 aprile 1904).

(4) *Quattro lettere inedite di Ulisse Aldrovandi a Francesco I de' Medici granduca di Toscana.* Pubblicazione fatta da Giuseppe Palagi per le nozze Aldrovandi-Martano il 1° settembre 1873 in Bologna. (Firenze, coi tipi dei successori Le Monnier, 1873). — Le lettere pubblicate corrispondono all'VIII (filza n. 715, 22), alla XIV (filza n. 774, 33), alla XVIII (filza n. 778, 654) ed alla XXIX (filza n. 788, 273) della serie pubblicata dal Mattirolo. Varie note corredano le quattro lettere.

ricorreva il terzo centenario della morte, centenario trascorso quasi inosservato, tranne isolate manifestazioni (1), mentre per la memoria, più o meno opportuna, di tante mediocrità si sanno escogitare feste e gazzarre ufficiali d'ogni sorta —; sia perchè rivelano alcuni dati, fin qui sconosciuti o poco apprezzati, relativi alla storia delle scienze naturali nel secolo decimosesto.

Devesi, quindi, saper grado al prof. Mattirolo, che le ha opportunamente dissepolte dall'archivio di stato fiorentino, aggiungendo così una nuova, interessantissima memoria alle assai pregevoli da lui precedentemente pubblicate (2) per rilevare e documentare — di fronte al silenzio, od alla erronea o monca interpretazione degli storiografi della botanica, dal Tournefort allo Sprengel, dal Meyer al Sachs (3) — i meriti eccezionali dell'Aldrovandi anche nel campo della *scientia amabilis*.

E doppiamente grati bisogna essere — come italiani e come naturalisti — poichè Ulisse Aldrovandi sta fra le glorie più belle e genuine del nostro paese, che non furono ancora integralmente rivendicate; ed è uno degli uomini che in maggior misura hanno contribuito, con l'opera sagace di osservazione e di scoperta, col pensiero profondamente filosofico ed originale, con la diuturna attività indefessa di collezionista mai sazio e l'insistente abbondantissima corrispondenza con tutti gli studiosi del tempo, al progresso delle scienze della natura.

(1) Il chiaro prof. G. B. De Toni, dell'Università di Modena, in commemorazione di questo centenario, pubblicò *Çinque lettere di Luca Ghini ad Ulisse Aldrovandi* (Padova, tip. Seminario, 1905); ed io dedicai allo stesso intento una dozzina di lezioni del mio corso all' Università di Roma, illustrando con esse la vita e le opere dell'Aldrovandi. — A Bologna si costituì un Comitato per celebrare il centenario, ma la cerimonia fu rimandata al maggio 1907.

(2) *L'opera botanica di Ulisse Aldrovandi* (Bologna, tip. Fratelli Merlani, 1897) edita a cura del municipio di Bologna, inaugurandosi la sala destinata alle raccolte botaniche aldrovandiane, nell'Istituto botanico della R. Università di Bologna; *La nuova « Sala Aldrovandi » nell'Istituto botanico della R. Università di Bologna* (in *Malpighia*, anno XII, vol. XII, Genova, 1898); *Illustrazione del primo volume dell'erbario di Ulisse Aldrovandi*, (in *Malpighia*, anno XII, vol. XII, Genova, 1898).

(3) J. Pitton Tournefort, *Isagoge in rem erbariam*, introduzione storica al classico trattato: *Institutiones rei herbariae*, del quale si hanno due edizioni latine in tre volumi (Parigi, 1700 e 1719) e due francesi in tre e sei volumi (Parigi, 1694 e 1697); Kurt Sprengel, *Historia rei herbariae* (Leipzig, Brockhaus, 1807-8) e *Geschichte der Botanik, neu bearbeitet* (ivi, 1817-18); E. Meyer, *Geschichte der Botanik* (Könisberg, 1857, vol. IV, pag. 269-70); G. Sachs, *Geschichte der Botanik von* 16 *Jahrhunderts bis* 1860 (Monaco, Oldenbourg, 1875, pag. 20), trad. franc. di Henry de Varigny (Paris, Reinwald, 1892, pag. 18).

Tale egli appare, più che dalle poche opere stampate (la maggior parte delle quali, avendo egli cominciato a pubblicare a tardissima età, sono postume, e quindi prive dell' ultima sua revisione, quando non siano alterate e guaste da' suoi manipolatori ed editori, donde i non lusinghieri o non precisi giudizî di taluni critici) dall' immenso cumulo de' suoi manoscritti, rimasti per tre secoli dimenticati a Bologna, in due stanze del Palazzo nuovo del Comune prima, negli scaffali dell' Istituto delle scienze poi, ed infine nella Biblioteca dell'Università, ove trovansi attualmente.

Ho detto « immenso » e l'aggettivo non è certamente iperbolico, chè sono per davvero moltissimi i manoscritti che l'Aldrovandi ci ha lasciato in retaggio inediti, e che tali sono rimasti anche dopo le pubblicazioni, non condotte felicemente, ripeto, nè con razionali criterî, dagli incaricati dall'antico Senato bolognese, perchè, mentre riprodussero ad esuberanza, e senza la selezione più ovvia ed elementare, il materiale d'erudizione che l'Aldrovandi aveva, per suo uso, radunato, viceversa trascurarono quasi tutto ciò che risultava direttamente dalle sue ricerche e dal suo pensiero, e costituiva pertanto la di lui vera opera originale.

Già fino dal suo testamento, in data 10 novembre 1603 — che leggesi in calce alla bella biografia stesane da Giovanni Fantuzzi (1) — l'Aldrovandi avvertiva che lasciava manoscritti ben duecento volumi circa in folio, quattordici in quarto, ottanta nella forma stretta ed allungata che si chiama *racchetta*, ed otto ancora slegati: un totale, quindi, di oltre trecento volumi. Lui morto, fu divulgata un' incisione con la sua effigie in età di ottant'anni (tolta al volume degli *Insetti*, edito dal Bellagamba nel 1602), sotto la quale dicevasi, fra l'altro, che « immensam librorum suppelletilem scriptam reliquit, in qua centum viginti opera distincte numerantur, sicque inter clarissimos Patriae suae scriptores nemini secundi ».

Nel 1623 Pasquali Alidosi Gio. Nicolò, che già aveva appellate « miracolose » (2) le opere manoscritte lasciate dall'Aldrovandi, nel render conto della di lui abbondantissima produzione, dava un elenco sommario delle opere stampate ed inedite, noverandone ventidue con

(1) *Memorie della vita di Ulisse Aldrovandi medico e filosofo bolognese, con alcune lettere scelte d'uomini eruditi a lui scritte e coll' indice delle sue opere mss. che si conservano nella Biblioteca dell' Istituto*, ecc. (Bologna, Lelio dalla Volpe, 1774).

(2) *Instruttione delle cose notabili della città di Bologna et altre particolari; con tutte le Memorie Antiche che si ritrovano nella Città, e Contà, et alcune altre cose curiose* (Bologna, Nicolò Tebaldini, 1621) pag. 130.

illustrazioni e novantotto senza figure (1); e questo elenco fu poi riprodotto integralmente, nel 1640, da Giovanni Imperiali (2), e nel 1666, in parte, da Lorenzo Crasso (3).

Verso il 1770, il bibliotecario dell' Istituto delle scienze, Ludovico Montefani Caprara, redigendo un accurato catalogo dei manoscritti aldrovandiani — che nel frattempo erano stati diversamente distribuiti e rilegati — li classificò in 153 opere, formanti 363 volumi; ed il Fantuzzi, già citato, nel 1774, corredando la biografia di un particolareggiato elenco delle opere stampate ed inedite del fecondo naturalista, ne annoverava 14, in 18 volumi, fra le prime, comprese le postume, e 264, in 461 volumi o fascicoli, fra le seconde.

Oggigiorno, secondo il vigente catalogo della Biblioteca universitaria di Bologna, quei manoscritti sono raggruppati in 124 numeri: e stanno là, in svariati sesti e spessori, dal grande al piccolo formato, parte autografi (in calligrafia minutissima, irta di correzioni e quindi difficilmente decifrabile), parte trascritti da amanuensi, ed accompagnati da grossi volumi di artistiche pitture pregiatissime, a formare un inestimabile tesoro, quasi ancor vergine — si può dire — per la storia delle scienze naturali!

Ora è appunto dallo studio attento e critico di queste numerosissime carte inedite dell'Aldrovandi, condotto di pari passo con l'esame di tutti gli altri cimelî di quel sommo — e cioè, di quanto rimane del celebratissimo Museo, dei sedici volumi dell'erbario, e delle tavolette incise (silografie), che in origine dovevano essere oltre cinquemila — è da questo studio, voglio dire, che la figura scientifica sua dovrà balzar fuori vieppiù gigante e luminosa.

Man mano si trarranno dall'oblio e, con oculata cernita e logica coordinazione, si renderanno di pubblico dominio, si troverà nuovissima e brillante copia di argomenti per istabilire in lui uno scopritore, un innovatore, un precursore di questa o quella verità o dottrina scientifica, un pretto sistematico e morfologo, e non semplicemente — come fu detto e ripetuto, e tuttodì si pensa da taluno — un formidabile erudito, un fortunato dilettante, un appassionato raccoglitore; o peggio — come severamente sentenziò il

(1) *I dottori bolognesi di teologia, filosofia, medicina e d'arti liberali dall'anno 1000 per tutto Marzo del 1623.* (Bologna, Nicolò Tebaldini, 1623), pagg. 181-190.

(2) *Musaeum historicum et physicum* (Venezia, *apud Juntas,* 1640) pagine 146-151.

(3) *Elogii d'huomini letterati* (Venezia, Combi e La Noù, 1666) pagg. 139-140.

Buffon (1), che nulla seppe dei manoscritti — un credulo compilatore di notizie per nove decimi inutili!

E nelle stesse carte si rintraccieranno senza dubbio, in quantità insperata, tante e tante cose che figurano pensate o raggiunte da altri, e che, allo stato attuale delle conoscenze storiche, brillano, coi meriti della priorità indiscussa, accanto ai nomi di parecchi naturalisti europei del Seicento. Si vedrà così che, se l'Aldrovandi ha messo assieme tutto quanto, prima di lui, era stato detto in fatto di animali, di piante e di minerali, egli ha saputo anche aumentare, con osservazioni e scoperte personali, ed ordinare, con un proprio sistema di classificazione (del quale faranno specialmente luminosissima fede, una volta pubblicate, le tre *Syntaxis: animalium*, *plantarum, fossilium*) tutto questo materiale, contrariamente a quanto ne disse il Saint-Lager, che nelle collezioni soltanto vide la gloria aldrovandiana, e prodigò, per questa ragione unicamente, lodi entusiastiche al nostro naturalista (2).

(1) Ecco ciò che il Buffon scrive dell'Aldrovandi nel discorso *De la manière d'étudier et de traiter l'histoire naturelle,* premesso alla sua celebre *Histoire naturelle générale et particulière,* che ebbe tante edizioni e traduzioni dal 1749 ai giorni nostri: « Aldrovande, le plus laborieux et le plus savant de tous les naturalistes, a laissé, après un travail de soixante ans, des volumes immenses sur l' Histoire Naturelle, qui ont été imprimés successivement, et la plupart après sa mort: on les reduiroit à la dixième partie, si on en ôtoit toutes les inutilités et toutes les choses étrangères à son sujet; à cette prolixité près, qui, je l'avoue, est accablante, ses livres doivent être regardés comme ce qu'il y a de mieux sur la totalité de l' Histoire Naturelle; le plan de son ouvrage est bon, ses distributions sont sensées, ses divisions bien marquées, ses descriptions assez exactes; monotones à la vérité, mais fidelles; l' historique est moins bon; souvent il est mêlé de fabuleux, et l'auteur y laisse voir trop de penchant à la crédulité... ».

(2) « On n'a pas compris que la partie capitale de l'oeuvre d'Aldrovandi, c' est son Musée, c' est son Herbier, son Jardin botanique, sa Collection de dessins. C'est là qu'il faut chercher la grande pensée et le véritable titre de gloire de cet homme en qui était incarné le génie de la collection. Ses écrits ne sont eux-mêmes qu'une collection de tout ce qu'on savait touchant les minéraux, les plantes et les animaux. Aldrovandi a été tellement occupé pendant sa longue carrière à dresser la statistique de ce qui a été dit sur chaque être vivant et sur chaque production naturelle, qu'il n'a pas eu le temps d'ajouter ses propres observations à celles qu'ont avait faites avant lui. On ne lui doit aucune découverte, pas même un système bien ordonné de classification, mais il a eu le mérite de démontrer à ses contemporains l' utilité de l'enseignement par les choses elles-mêmes, grande vérité, vulgaire et banale aujourd' hui, mais qui au milieu du XVI siècle, après la longue période scholastique, illuminait les sciences naturelles d'un jour nouveau » *(Histoire des Herbiers* par le Dr Saint-Lager, Parigi, Baillière, 1885) pag. 34.

Occorre fare con l'Aldrovandi ciò che si è già iniziato, da oltre un trentennio, per Leonardo da Vinci: esaminarne, cioè, ordinarne, trasceglierne e pubblicarne via via i manoscritti. L'immortale autore del *Codice Atlantico*, per poco meno di trecent'anni, fu considerato appena quale un artista esimio; e cominciò a rivelarsi scienziato, del pari grandissimo, solo il giorno in cui — a principiare dal Venturi (1), seguito dal Libri (2) e da una pleiade di valenti — si presero a sfogliare i suoi codici autografi, pieni zeppi di appunti e di disegni del più alto valore scientifico. Allo stesso modo Ulisse Aldrovandi potrà essere compreso nella sua vera grandezza di naturalista, di medico, di filosofo e di scrittore enciclopedico, soltanto dopo che le sue opere inedite (alcune delle quali — proprio come avvenne dei codici vinciani della Biblioteca Ambrosiana di Milano — ci furono rapite nel 1796, e portate a Parigi, ove il Cuvier le vide ed ammirò, e donde a noi tornarono complete — con maggior fortuna dei cimelî leonardeschi — quattordici anni più tardi) (3), saranno state studiate, e, se non integralmente tutte, almeno nella loro parte migliore, originale ed utile, pubblicate.

(1) *Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci, avec des fragments tirés de ses manuscrits, apportés de l'Italie; lu à la première classe de l'Institut national des sciences et arts*, par G. B. Venturi, etc. (Parigi, Duprat, an. V [1797].

(2) *Histoire des sciences mathématiques en Italie, depuis la Renaissance des lettres jusqu'à la fin du dix-septième siècle*, par Guillaume Libri (Parigi, J. Renouard et C., 1840, tome III, livre II).

(3) Furono portati a Parigi precisamente tutti i volumi che contengono le pitture, magistralmente eseguite, delle produzioni naturali e l'intero erbario dell'Aldrovandi. Il Cuvier, nelle sue lezioni sulla storia delle scienze naturali, dedicò ben poche parole all'Aldrovandi, contrapponendolo a Corrado Gessner, come naturalista « ou l'on remarque moins de goût et même de science » ed accogliendo, come cosa possibile, la leggenda della sua morte all'ospedale, dopo essere caduto in miseria e diventato cieco! Unica cosa giusta detta dal Cuvier a proposito dell'Aldrovandi è nel periodo seguente: « On voit dans la bibliothèque publique de Bologne un nombre immense de manuscrits d'Aldrovande, beaucoup plus considérable que celui qui a été imprimé ». Indi accenna, con non eccessiva esattezza, alle pitture portate a Parigi: « Ce zélé naturaliste était parvenu à former jusqu'à vingt volumes in-folio de figures d'animaux, toutes peintes en couleur par les hommes habiles de ce temps, qui, je le répète, était très fécond en bons artistes. Ces vingt volumes de peintures sont conservés à l'Institut de Bologne. Pendant la révolutions, il avaient été transportés à Paris, au Muséum d'histoire naturelle; ils y ont été repris en 1814 » (*Histoire des sciences naturelles depuis leur origine jusqu'à nos jours, chez tous les peuples connus, professée au Collége de France* par Georges Cuvier, *complétée, rédigée, annotée et publiée par* M. Magdeleine de Saint-Agy, Parigi, Fortin, Masson et C., 1841, vol. II, pag. 92).

A questa impresa — necessaria e doverosa insieme — dovrebbe attendere, senza indugî, il patrio governo, se non si vorrà vedere, quanto prima, piovere dalla Germania, o dalla Francia, o da altre civili nazioni, fior di studiosi, avidi di nuovi argomenti, pieni di energia e di entusiasmo — e provvisti anche di larghi mezzi finanziarî — a frugare nelle carte aldrovandiane, e trovarvi materia di numerose, splendide pubblicazioni!

Or siano costoro, in nome del cosmopolitismo della scienza, la quale non deve conoscere barriere, nè confini — siano i benvenuti, se a tale scopo intenderanno venire. Ma per le ragioni non meno alte e sante del patriottismo, certo non sarebbe bello che l'Italia ufficiale non sapesse provvedere da sè alla esumazione ed alla stampa delle opere inedite di uno degli italiani più grandi, e — doloroso a dirsi — più trascurati!

*
* *

Tornando alla recente pubblicazione del prof. Mattirolo — primo saggio delle edizioni da farsi del materiale aldrovandiano giacente a Bologna — dico subito che — occupato io pure da oltre un decennio intorno alle opere stampate ed inedite del sommo naturalista bolognese, per uno studio (ormai condotto a fine) sul di lui Museo — ho letto col più vivo piacere quelle lettere, tanto più che esse mi hanno fornito alcune eccellenti notizie pel mio argomento.

Difatti, uno dei motivi, che più di frequente si ripetono nella corrispondenza epistolare dell'Aldrovandi coi due granduchi della Toscana, è quello che si riferisce alla incetta di prodotti naturali, ad incremento del proprio Museo e dell'Orto botanico, del quale teneva la direzione. Nè egli chiede soltanto per sè, ma offre e manda del suo; tanto che fra lui ed il principe toscano si stabilisce uno scambio di oggetti, nè più nè meno di ciò che si costuma fra collezionisti. Così, mentre invia diversi rari campioni o pitture di animali e vegetali poco noti, fa richiesta di quel che più gli preme di avere, nella certezza di essere esaudito; e, occorrendo, ripete la domanda.

Fra i suoi *desiderata* — per esempio — troviamo, nella seconda delle lettere pubblicate dal Mattirolo, in data dei 19 settembre 1577 (la prima non è che un biglietto di congratulazione per la nascita di un erede a Francesco I) « la pittura di quei doi serpenti, cioè del Ceraste et Ammodite, che mi donò vivi, perchè non havendo potuto haver il mio Pittore, non li ho potuto far dipingere: et uno di quelli è morto, qual ancora si sia magrito per essersi nutrito di sua flemma,

non avendo mai mangiato. Lo fo essiccare per mettere nel mio museo » (1).

Ma poichè il granduca non corrispose, per dimenticanza od altro motivo, a tale desiderio, l'Aldrovandi tornò all'assalto con la lettera degli 8 settembre 1578: « Supplico V. A. che mi faccia favore di farmi havere la pittura del Ceraste e del Hammodite serpènti, che l'anno passato fece dipingere al suo pittore, acciò le possa porre nelle mie historie; perchè io non potè far dipingere quelli che mi donò l'A. V. non havendo potuto havere il mio pittore avanti moressero ». Ed una terza volta, il 18 febbraio 1580, ripetè la domanda, con una sua lettera non compresa fra le edite dal Mattirolo; e finalmente venne esaudito, come si può dedurre dalle figure relative nelle *Serpentum et draconum historiae* (2).

Nella stessa lettera 8 settembre 1578 il nostro naturalista pregò Francesco I di fargli avere dalla Polonia « la pittura di sei sorti di topi selvatici et del Varo » e, per essere più preciso, gli accluse un pro-memoria intitolato: *Catalogus quorundam animalium, quorum icones ad vivum depictas e Polonia Ulysses Aldrovandus desiderat.* Da questo catalogo appare che egli bramava avere dipinti al vivo — come gli zoologi odierni desiderano le fotografie — alcuni degli animali che a' suoi giorni conoscevansi solo per le pregiate pelliccie provenienti dai paesi settentrionali; ed in particolar modo quelli di cui parlò il Gessner siccome peculiari della Polonia, ed in grande voga nelle ricercate pelliccerie dei nobili. Voleva, insomma, le figure, prese dall'animale vivente, della martora, dello zibellino, dell'ermellino (*gronosthay*), dello scoiattolo comune (*vuenvork*) e dello scoiattolo grigio (*varo, sciurus varius, sciurus cinereus, mus ponticus*, ecc.), con le due varietà ricordate dal Gessner: *popieliza* e *novogrodel*, entrambe certamente adoperate per la confezione del *vaio* e del *petit-gris*.

(1) Nel mio studio di prossima pubblicazione sul Museo di U. Aldrovandi spiego lungamente quali fossero i metodi di preparazione da questi adoperati, non conoscendosi allora l'uso dell'alcool, nè i sistemi tassidermici come si praticano oggidì, e che ridonano, per così dire, agli animali il loro atteggiamento caratteristico, come se fossero viventi. Si capisce quindi perchè l'Aldrovandi accordasse gran peso alle figure (disegni, pitture, silografie, ecc.) con le quali corredava le spoglie animali (pelli, corpi essiccati, membra varie, ossa, ecc.) raccolte nel Museo.

(2) Nelle *Serpentum et draconum historiae*, coordinate da Bartolomeo Ambrosini sui materiali aldrovandiani e pubblicate a Bologna nel 1640, trovasi il disegno dell'Ammodites e del Cerastes. A fianco di quest'ultimo (p. 175) è detto « *Cerastes ex Libya, qui vivus ad Serenissimum Hetruriae Magnum Ducem delatus fuit una cum Ammodyte* ».

Ho scelto — fra i tanti — questi due esempî per mostrare l'insistenza che l'Aldrovandi metteva in opra al fine d'ottenere ciò che desiderava, nonchè il sistema di ripetere in un *memorandum* a parte le cose di cui aveva fatto domanda nella missiva. Il prof. Mattirolo ha giustamente rilevato in queste lettere una certa graziosa malizia, usata dal nostro naturalista per meglio predisporre l'animo del compiacente mecenate a fare i doni richiesti; ora interessandolo ai bisogni del museo di Firenze, colmati i quali avrebbe poi potuto approfittarne largamente quel di Bologna; ora dichiarandosi così smanioso di vedere alcune cose che il granduca andava raccogliendo, da affrontare lì per lì le peripezie di un viaggio, pur di levarsi tanta soddisfazione; il che voleva dire: risparmiatemi di venire fino a Firenze, mandandomi gli oggetti o le rispettive pitture!

Nell'ultima lettera scritta a Francesco I — poco avanti la morte di questi — lo supplicò a continuargli i doni, specialmente di uccelli rari, lasciandogli intravvedere che avrebbe fatta degna e larga menzione nella *Ornitologia*, e nelle altre sue opere, delle « magnanime doti » del donatore. Le stesse richieste pel Museo appaiono nella corrispondenza epistolare con Ferdinando I, al quale, appena salito al trono, l'Aldrovandi mandò un fervido saluto — precursore di abbondanti richieste — dicendogli di saperlo « doversi dilettare di cose naturali, come è cognizione degna di principe ».

Il Mattirolo ha poi richiamata l'attenzione degli studiosi dei cimelî aldrovandiani su alcune lettere che danno ragguagli sul numero dei disegni e dei campioni raccolti nel Museo, e che, tra l'altro, fanno domanda di un'aquila e di un avoltoio, vivi o morti, per poterli figurare e notomizzare, a maggior perfezione dell'opera sugli uccelli. Il che dimostra — come risulta, d'altronde, anche dalle opere stampate e dai volumi delle pitture — che l'Aldrovandi non si accontentò di studiare gli animali solo sulle pelli e sulle effigi; ma fece esperimenti sopra gli esseri vivi, praticò sezioni anatomiche sui cadaveri e preparò buon numero di scheletri, istituendo indagini di anatomia comparata, con speciale considerazione dei caratteri osteologici (1).

(1) Nel tomo XIII, carte 83 v. delle *vacchette « Observationes variae »* trovasi una lista degli uccelli che l'Aldrovandi notomizzò nel 1588: *Index avium quarum a nobis facta est anathome anno 1588: Scolopax, Upupa, Scolopachium, Porcellana, Fulica, Picus viridis maior, Picus glandaria, Picus varius, Picus minor ex albo et nigro, Anatis quinea descriptio esterior, Accipiter frigilarius masculus, Accipiter frigillarius foemina, Anatis torquatae maris descriptio et anatome, Gallina domestica, Capella, Pica caudata, Monedula secunda, Gallinago minor, Pluvialis, Bechassin, Porzana maior seu Gallina Cheoropos, Gallus Indicus mas, Gallina indica.*

A questo riguardo ho notato una coincidenza fra l'Aldrovandi e Leonardo da Vinci, che mi compiaccio di ricordare.

Nell'ultima delle lettere a Francesco I, dei 26 luglio 1587, scrisse l'Aldrovandi: « Ho veduto una cosa mirabile nella specie de' Pici, sì come ancora nel Torcicollo e nella Cersia, che hanno una lingua lunga come un nervetto, la qual tirando fuori si vien stendendo più di quatro dita, e poi la tira a se, che cibandosi questi uccelli di formiche et altri animaletti, nascosti et generati fra le corteccie de gli arbori, cavano fuori detta lingua, et subito riempiendosi d'essi, la ritira in bocca et se ne ciba, ma mi è parso una cosa notabile che havendo fatto anatomia del capo de l'uno e de l'altro l'ho ritrovato dui nervetti dentro il collo, et hanno ligamento con la lingua. Di più si vede nella sommità della lingua un aculeo assai lungo e sotile che se ne serve per uccidere gli animaletti che piglia; et questo ho fatto dipingere nella anatomia degli uccelli come si vedrà nell'opera mia... » (1).

Or bene: in tale studio anatomico della lingua del picchio, l'Aldrovandi ha avuto in Leonardo un precursore veramente degno di lui. Infatti nei frammenti di anatomia, conservati negli originali vinciani, oggidì presso la reale biblioteca di Windsor, trovasi l'annotazione: *Scrivi la lingua del picchio*; il che vuol dire che il grande enciclopedico, nelle sue investigazioni d'anatomia umana e comparata, fermò l'attenzione anche sull'apparato boccale di quel comune rampicante!

***

Interessantissime sono dunque queste lettere aldrovandiane edite dal Mattirolo: ma esse non costituiscono l'intera corrispondenza epistolare e scientifica che il naturalista di Bologna tenne coi due granduchi della Toscana. Dal contesto della seconda lettera risulta che i rapporti fra l'Aldrovandi e Francesco I risalivano ad epoca più remota da quella segnata in calce alla lettera stessa, poichè vi si parla, coi dovuti ringraziamenti, di doni precedentemente avuti.

Altre lettere, di conseguenza, debbono essere state scritte, dello stesso genere, oltre alle conservate nell'archivio di stato di Firenze, tanto anteriori alla prima del 24 maggio 1577, quanto interpolate fra

(1) Infatti a pag. 838 del vol. I della *Ornitologia* c'è una figura anatomica della lingua del picchio (*Ornithologiae hoc est de avibus historiae libri XII*; ediz. principe: Bologna, *apud Franciscum de Franciscis senensem*, 1599 vol. I, ediz. post. Francoforte, 1610; Bologna, 1646, 1652, 1681).

le successive. Con tutta probabilità parecchie saranno andate perdute; o tuttodì esisteranno, ma nascoste e sepolte in qualche armadio o cartella — a Firenze, a Pisa, o altrove — donde chissà quando potranno venir tratte alla luce da futuri studiosi!

Per di più manca all'epistolario pubblicato dal Mattirolo tutta la parte più direttamente scientifica che l'integrava; mancano, cioè, quei discorsi illustrativi e quei cataloghi ragionati con cui l'Aldrovandi — come nelle lettere stesse è fatta parola — accompagnava le pitture o gli oggetti naturali che spediva al granduca. E mancano al tutto le risposte che Francesco I e Ferdinando I, volta a volta, inviavano al loro amico per ringraziarlo delle cose mandate e dei complimenti fatti, o per annunciargli l'invio degli oggetti desiderati.

Ho quindi pensato — spulciando all'uopo l'ingente materiale manoscritto della Biblioteca di Bologna — di completare questo capitolo della vita e dell'attività scientifica dell'Aldrovandi: ed ho potuto raccogliere, oltre ai discorsi ed ai cataloghi accompagnatorî, altre lettere del nostro Ulisse ai granduchi, nonchè parecchie risposte di costoro. Tutto questo farò di pubblica ragione tra poco, con una memoria alla stessa Accademia di Torino; memoria che non tornerà certo discara al collega Mattirolo, al quale l'ho già annunciata, ottenendone i migliori incoraggiamenti; nè inutile ai biografi dell'Aldrovandi ed agli storici delle scienze della natura.

Nella odierna prolusione il mio compito è ristretto a dire alcunchè intorno all'interessamento che l'infaticabile naturalista bolognese si prese dei prodotti naturali dell'America, molti esemplari dei quali egli ebbe in dono dagli stessi granduchi della Toscana, come dall'epistolario ripetutamente si rileva.

II.

La grande novità e l'infinita varietà delle cose che giungevano dall'America ebbero possente attrattiva sull'animo di Ulisse Aldrovandi, che si adoperò in mille guise per aver notizie intorno ad esse e per radunare nel proprio Museo il maggior numero possibile di campioni e di disegni, di pitture e di incisioni delle produzioni naturali del nuovo continente. All'uopo si procurò e lesse con attenzione, annotandoli e facendone, per proprio uso, traduzioni ed estratti, tutti gli scritti riferentisi alla natura americana; e di quelli che non arrivava a possedere, facevasi prestare copia dai suoi amici e corrispondenti, o quanto meno cercava di ottenerne sunti, coi brani di maggiore interesse.

Nel Cinquecento gli animali, le piante ed i minerali dell'America contavano già una discreta schiera, se non di illustratori in stretto senso scientifico, certo di rivelatori e di cronisti, a partire dallo stesso Cristoforo Colombo e dai successivi esploratori.

Lo scopritore del nuovo mondo, dotato di un vivissimo sentimento della natura e di un penetrante spirito d'osservazione, si era occupato anche di ricerche e di studî di storia naturale, come lo provano le sue postille autografe ad un Plinio del 1489; e fino dal suo primo viaggio aveva portato seco, non soltanto quell' oro e quelle perle per cui tutti i volgari andarono in visibilio, ma non pochi altri prodotti naturali, come a dire frutti svariati e pelli di fiere, tanto che la regina Isabella — con lettera da Segovia del 1° agosto 1494 — lo eccitava a continuare nelle raccolte ed a fare sopra tutto incetta di novità ornitologiche.

Negli scritti del grande ligure si trovano, fra l'altre notizie importantissime di fisica terrestre, varî ragguagli intorno alla storia naturale delle terre da lui scoperte; e l'Humboldt, nel suo *Examen critique de l'histoire de la géographie du nouveau continent et des progrès de l'astronomie nautique dans les XVe et XVIe siècles* e nel suo *Cosmos* li ha, con entusiasmo e simpatia, raccolti e commentati (1).

Anche il Vespucci ci ha dato nelle sue lettere alcuni particolari naturalistici delle regioni da lui perlustrate e specialmente in quella epistola del 1504 al gonfaloniere di Firenze Pier Soderini, nella quale dipinse i costumi e le usanze degli indiani di occidente. Il Pigafetta (2) nelle sue Relazioni — fra cui interessantissima è quella sulla Patagonia, che per la prima volta rivelavasi agli europei — non ha mancato di indicare, volta per volta, le più notevoli produzioni naturali in cui s'è imbattuto. Massimiliano di Transilvania, nella sua lettera al cardinale di Salzburg, con la quale descrisse il viaggio magellanico di circumnavigazione, ri-

(1) *Examen critique*, ecc.; pubblicato primieramente a Parigi in quattro volumi dal 1836 al '39, indi compreso, in due volumi, fra le *Oeuvres d'Alexandre de Humboldt,* dell'editore Morgand, nel 1864; tomo III, pag. 227 e segg. — *Cosmos*, trad. ital. di G. Vallini (Venezia 1ª ediz. 1846, 3ª ediz. 1861) vol. I, pag. 259 e 407 (nota 29) vol. II, pag. 43-45, 242 e 252 e segg.; *idem* di Vincenzo degli Uberti (Napoli 1850), vol. I, pag. 368; vol. II, pag. 68-70, 346, 360 e segg.

(2) Cfr. per la abbondante bibliografia di Colombo, Vespucci e Pigafetta la parte VI, vol. unico, della *Raccolta di documenti e studi pubblicati dalla R. Commissione Colombiana pel IV centenario della scoperta dell'America*, che contiene: *Bibliografia degli scritti italiani o stampati in Italia sopra Cristoforo Colombo, la scoperta del nuovo mondo e i viaggi degli italiani in America*, compilata da Giuseppe Fumagalli *con la collaborazione di* Pietro Amat di San Filippo (Roma, 1894).

ferì particolari naturalistici (1). E Fernando Cortes, nelle cinque sue famose Relazioni a Carlo V intorno alla conquista del Messico, accennò alle miniere d'oro, alle pietre preziose, alle perle, agli aromi infiniti ed a parecchie forme vegetali, nuove per l'Europa ed utilissime, che formavano la ricchezza della contrada assoggettata (2).

(1) La prima edizione di questa lettera, scritta in latino, e datata da Valladolid 24 ottobre 1522, è di Colonia, gennaio 1523. Seguono le due edizioni romane « in aedibus F. Minutii Calvi » del novembre 1523 e febbraio 1524: *Maximiliani Transylvani Caesaris secretis Epistola, de admirabili et novissima Hispanorum in Orientem navigatione, qua variae et nulli prius accessae Regiones inventae sunt, cum ipsis etiam Moluccis insulis beatissimis, optimo Aromatum genere refertis*, ecc. Tradotta in italiano, figura nel volumetto: *Il viaggio fatto dagli spagnuoli atorno al mondo* (Venezia, 1536) assieme ad una traduzione del sommario francese del libro del Pigafetta fatto da Jacopo Fabbri in Parigi, e nel primo volume della notissima raccolta di GIAMBATTISTA RAMUSIO (*Navigationi et viaggi;* I vol., Venezia, Giunti, 1550, ediz. poster., *ivi*, 1563, 1588, 1606; II vol. *ivi* 1559, ediz. poster., *ivi* 1574, 1583, 1613; III vol. *ivi* 1556, ediz. poster. *ivi* 1565, 1606, 1613). Con tutta probabilità il Ramusio è l' autore anche della traduzione del 1536, perchè quasi identica a quella della raccolta.

(2) Cfr. per le prime edizioni e traduzioni delle *Relazioni* del CORTES, la *Bibliotheca americana vetustissima* dell'HARRISSE (New-York, 1866) e *Additions* alla stessa (Parigi, 1872). Un breve estratto della seconda relazione del Cortes a Carlo V (1520) apparve in lingua italiana a Milano nel 1522: *Noue de le Isole et Terra ferma nuouamente trovate in India per il capitano de l'armata de la Cesarea majestate.* Il dott. Pietro Savorgnano da Forlì tradusse dallo spagnolo in latino la seconda e terza relazione: *Praeclara Ferdinandi Cortesii de Nova maris Oceani Hyspania Narratio Sacratissimo ac Invictissimo Carolo Romanorum Imperatori semper Augusto*, etc.; *Tertia Ferdinandi Cortesii Sac. Caesar et Cath. Majesta. In Nova Maris Oceani Hyspania generalis praefecti praeclara Narratio*, etc. (Norimberga, 1524). La versione latina del Savorgnano della seconda relazione servì a NICOLÒ LIBURNIO per trarne una traduzione italiana: *La preclara narratione di Ferdinando Cortese della Nuova Hispagna del Mare Oceano*, ecc. ecc... *dalla facondia latina al splendore della lingua volgare per Messere Nicolò Liburnio, con fideltà et diligenza tradotta*, ecc. (Venezia, Bernardino de Viano de Lexona, 1524). Il RAMUSIO nel terzo volume della sua raccolta diede la traduzione italiana soltanto della seconda, terza e quarta Relazione, dichiarando di non aver potuto trovare la prima, e non avendo egli avuto contezza della quinta.

Invero, tanto la prima come l'ultima delle Relazioni del Cortes, non vennero allora stampate, e per lungo tempo furono introvabili, nonostante anche le diligentissime ricerche di ANDREA GONZALES DE BARCIA, che pubblicò la pregevolissima collezione: *Historiadores primitivos de las Indias* (Madrid, 1749). Fu il celebre ROBERTSON che sospettò dove potesse essere andata a finire la prima relazione, riflettendo al fatto che Carlo V dovette riceverla mentre trovavasi in Alemagna; e comunicata tale idea al ministro inglese a Vienna, Keith, questi, fatte le debite ricerche nella biblioteca imperiale, ivi rinvenne la relazione desiderata. Nello stesso tempo trovossi anche la quinta, (la quale dà notizia del cacao e di altri prodotti) in un codice a Vienna, senza data, ed in altro

Così pure l'amico di Cristoforo Colombo, Pietro Martire d'Anghiera (1), che viveva alla corte di Spagna, nelle sue storie delle scoperte e delle conquiste geografiche compiute dal 1492 al 1526 — anno di sua morte — largheggiò in ragguagli sulle condizioni fisiche, sulla fauna e sulla flora delle terre americane, ricavando le notizie dalla viva voce dei singoli esploratori, e, meglio ancora, dai documenti e dalle relazioni ufficiali delle spedizioni, che egli, come membro del Consiglio delle Indie, poteva agevolmente aver sottomano. Tanto nel suo nutrito Epistolario (*Opus epistolarum*) quanto nelle sue preziose Decadi (*De Orbo novo decades*) egli discusse lungamente e ripetutamente intorno ai prodotti naturali del nuovo mondo, e ne rivelò ai corrispondenti ed ai contemporanei le infinite meraviglie.

Tra gl'informatori del D'Anghiera ci fu anche un naturalista abbastanza autentico: Gonzalo Fernandez de Oviedo, nativo di Ma-

codice della Biblioteca Nazionale di Madrid; in quest'ultima copia la Relazione è datata da Temixtitan 3 settembre 1526. La prima relazione, riassunta dal Robertson, fu pubblicata integralmente nel 1842 nel primo volume, pag. 421-461, della *Coleccion de documentos ineditos para la historia de Espana*, compilata da NAVARRETE, SALVA e BARANDA (Madrid, 1842-65); e la quinta, assieme a tutte le altre, apparve per la prima volta nel 1852 nella raccolta di ENRICO DE VEDIA: *Historiadores primitivos de Indias* (Madrid, 1852-53, due tomi) che fa parte della *Biblioteca de Autores Espanoles* dell'editore Rivadeneyra. Altra edizione completa: CORTES, *Cartas y Relaciones al Emperador Carlos V colegidas é illustradas por* PASCUAL DE GAYANGOS (Parigi, Chaix et C., 1866); trad. inglese del de Gayangos stesso (Londra, Hak luyt Society, 1868).

In calce alla IV Relazione il Ramusio aggiunse la traduzione di una lettera di PIETRO D'ALVARADO, ove, fra l'altre cose, si discorre di due montagne messicane, una d'allume e l'altra di zolfo.

(1) La raccolta delle numerose lettere che PIETRO MARTIRE D'ANGHIERA scrisse dalla Spagna, dal 1488 al 1526, a' suoi amici e protettori d'Italia, uscì postuma nel 1530 ad Alcalà sull'Henares, la *Complutum* dei Romani (*Opus epistolarum Petri Martyris Anglerii mediolanensis protonotarii apostolici atque a consiliis rerum Indicarum, nunc primum et natum et mediocri cura excusum, quod quidem praeter stili venustatem nostrorum quoque temporum historia loco esse poterit.* Compluti, anno Domini MDXXX, in fol.), e fu ristampata nel 1670 ad Amsterdam. Scorrettissima è l'antica edizione, e scorretta ancora, malgrado la revisione fattane, è la seconda; per cui sarebbe desiderabile, a parere di tutti i competenti, una terza edizione moderna, emendata dagli errori e debitamente commentata.

Le *Decadi* sono otto, e furono pubblicate a più riprese e con diverso titolo. La prima uscì per le stampe a Siviglia nel 1511 all'insaputa, pare, dello autore stesso, ed assieme ad altri suoi scritti, col titolo di: *Oceani decas.* Nel 1515 Pietro Martire mandò una copia manoscritta di tre decadi a Leone X,

drid, il quale può considerarsi come il primo che abbia cominciato a studiare *ad hoc* le produzioni naturali dell'America, avendo egli avuto tempo e mezzi di esaminarle in posto, nei varî viaggi da lui fatti dal 1516 al 1556 alle nuove terre, frammezzati da lunghi soggiorni colà per ragioni di pubblici uffici. Nel 1526 l'Oviedo dava fuori a Siviglia un trattato: *De la natural hystoria de las Indias*, in cui anticipò un sommario della parte naturalistica della sua grande opera più tardi compiuta; e quel trattato sarebbe pertanto l'incunabulo più antico sulla storia naturale americana. Dell'opera principale tripartita: *Historia natural y general de las Indias, yslas y tierra firme del mar oceano*, fu pubblicata la prima parte nel 1535 a Siviglia e ristampata a Salamanca nel 1547; un sol libro della seconda parte uscì a Valladolid nel 1557, e poichè in quell'anno stesso l'Oviedo venne a morte, tutto il resto giacque inedito fino agli anni 1851-55, allorchè in Madrid l'integrale lavoro

che ne fu entusiasta; e l'anno successivo apparvero in pubblico ad Alcalà sul l'Henares, col titolo: *De Orbo Novo decades*, [in fine] *cura et diligentia viri celebris magistris Antonii Nebrissensis historici regi fuerunt hae tres protonotarii Petri Martyris Decades impresse in contubernio Arnaldi Guillelmi*, ecc. Più tardi, verso il 1520, pubblicò isolata una quarta decade, col titolo: *De insulis nuper repertis simulatque incolarum moribus* (c'è un'edizione di Basilea del 1521, ma si ritiene non sia la originale); e quando venne a morte nel 1526 lasciò inedite quattro altre Decadi. L'opera completa delle otto Decadi apparve per la prima volta nel 1530, ancora ad Alcalà sull'Henares, col titolo: *De Orbe Novo decades Petri Martyris ab Angleria, mediolanensis, protonotarii, cesarei senatoris.* (Compluti, apud Michaelem de Eguia, MDXXX). In seguito si fecero diverse edizioni, l'ultima delle quali è di Parigi 1587 per cura di RICCARDO HAKLUYT: e l'opera fu anche tradotta e pubblicata più volte in inglese, in tedesco, in francese ed in italiano (*Summario de la generale historia de l'Indie occidentali cavato da libri scritti dal signor Don Pietro Martyre*, ecc.; Venezia, 1534 ed in RAMUSIO, *Navigationi et Viaggi*, tomo III).

Intorno a Pietro Martire d'Anghiera (nativo di Arona sul Lago Maggiore, ed oriundo di Angera sullo stesso lago) cfr., fra gli altri biografi e bibliografi per incidenza, i seguenti: CIAMPI: *P. Martire d'Anghiera* (in *Nuova Antologia*, settembre e dicembre 1875); HERMANN A. SCHUMACHER, *Petrus Martyr, der Geschichtschreiber des Weltmeeres* (New-York, 1879); HEIDENHEIMER, *Petrus Martyr Anglerius und sein Opus Epistolarum* (Berlino, 1881); GERIGK, *Das Opus epistolarum des Petrus Martyr, ein Beitrag zur Kritik der Quellen des Ausgehenden 15 und beginnenden 16 Jahrhunderts* (Braunnsberg, 1881); Y. H. MARIEJOL, *Pierre Martyr d'Anghera* (Parigi, 1887); BERNAYS, *Petrus Martyr Anglerius und sein Opus epistolarum* (Strasburgo, 1891); PENNESI G., *Pietro Martire d'Anghiera e le sue relazioni sulle scoperte oceaniche* (in *Raccolta colombiana* cit. Parte V, vol. II. (Roma, 1894).

vide finalmente la luce, nelle sue tre parti formanti cinquanta libri (1).

L'Oviedo fu pure in Italia e qui rimase dal 1498 al 1502, facendo conoscenza dei principali artisti e letterati dell'epoca, fra cui

(1) OVIEDO, *de la natural hystoria de las Indias*... [a tergo] *Sumario de la natural y general istoria de las Indias que escribio Gonçalo Fernandez de Oviedo.* [in fine] *imprimio a costas del autor... por industria de maestre Remon de Petras: y se acabo en la ciudad de Toledo a XV dias del mes de Febrero de MDXXVI años.*

— *La historia general de las Indias.* [a tergo] *Primera parte de la historia natural y general de las Indias yslas y tierra firme del mar oceano, escripta por el capitan Gonçalo Hernandez de Oviedo y Valdes*, etc. [in fine]... *imprimio en la muy noble y muy leal ciudad de Sevilla en la emprenta de Juam Cromberger el postremo die del mes de setiembre ano de mil y quinientos y treynta y cinco años.*

— *Coronica de las Indias. La hystoria general de las Indias agora nuevamente impressa corregida y emendada Y con la conquista del Perù.* [retro] *Primera parte de la hystoria natural y general de las Indias, yslas* etc. [in fine]... *Impreso en Salamanca por Juan de Junta acabose a cinco dias del mes de Julio año del nascimento del nuestro senor Jesu Christo de Mil y quinientos g quaranta y siete años.*

— *Libro XX. De la segunda parte de la general historia de las Indias. Escripta por*, etc... *Que trata del estrecho de Magellans.* (Valladolid, *por Francisco Fernandez de Cordova, MDLVII.*

Tali le edizioni originali dell'opera storico-naturalistica dell'Oviedo apparse lui vivente. Sono volumi in folio piccolo, carattere gotico in doppia colonna, con rozze silografie, a disegni quasi schematici racchiusi in quadretti; nei cataloghi dei librai antiquari sono segnati oltre mille franchi! La prima parte consta di 19 libri, (tradotta anche in francese: Parigi, Michel de Vascosan 1556). Della seconda uno solo fu pubblicato; per cui rimasero inediti dopo la morte dell'autore 18 libri della seconda e tutti i 12 formanti la terza parte.

Questi libri inediti giacquero per lungo tempo ignorati qua e là per le biblioteche spagnuole; e con essi trovavasi anche la copia della prima parte, che l'autore aveva di suo pugno notevolmente emendata ed accresciuta. Fu soltanto nell'ultimo quarto del Settecento che si cominciarono ad esumare tali importanti manoscritti; alcuni dei libri inediti si rinvennero nella biblioteca Colombina di Siviglia (i nove ultimi della seconda parte); ed altri vennero in possesso del marchese di Truxillo, che ne annunciò la pubblicazione, senza però effettuarla, contrariamente a quanto affermarono la *Biographie universelle* ed il Cuvier nelle sue lezioni sulla storia delle scienze naturali. I manoscritti posseduti dal Truxillo passarono poi in proprietà del conte di Torre-Palma, e da questi alla biblioteca patrimoniale del re di Spagna, ove più tardi si rinvennero da Michele Salvà; erano due grossi volumi contenenti copia di otto libri della seconda parte (dal XXI al XXVII) e di tutti e dodici quelli della terza. Contemporaneamente venivano in possesso del Salvà i codici autografi dell'opera di Oviedo, che erano passati per diverse mani (sul principio del seicento legati dal *Maestreescuela* della cattedrale di Siviglia, Andrea Gasco, alla « *Casa de contratacion* »; acquistati poi da Luigi de Salazar che li lasciò al monastero di Monserrate); e

Leonardo da Vinci ed Andrea Mantegna (1), Michelangelo, il Pontano, il Sannazzaro ed il Bembo. In modo speciale contrasse viva amicizia con Gerolamo Fracastoro — del quale tutti conosciamo l'elegante poema della *Sifilide*, che ha un canto intiero dedicato all'America (2);

questi codici, benchè mancanti di alcuni fogli, servirono ad autenticare la copia già rinvenuta e che era stata fatta fin dai tempi del Gasco. Ma disgraziatamente, tanto nella copia come nell'autografo, mancava il libro XXVIII: e questo finalmente fu scovato tra le carte del soppresso archivio dei Gesuiti a Madrid, in un grosso volume di 430 fogli, assieme ad alcuni altri capitoli del libro precedente.

Coi materiali così completi potè l'Accademia storica di Madrid, che da tempo vagheggiava il progetto, procedere ad una edizione dell'opera dell'Oviedo, il che fece con quattro bei volumi, affidandone la cura a Giuseppe Amador de los Rios: *Historia general y natural de las Indias, islas y tierra-firme del Mar Oceano, por el Capitan Gonzalo Fernandez de Oviedo y Valdès, primer cronista del nuevo Mundo. Publicala la Real Academia de la Historia, cotejada con el codice original, enrequida con las enmiendas y adiciones del autor, e illustrada con la vida y el juicio de las obras del mismo por D. José Amador de los Rios, Individuo de Numero de dicho Cuerpo, Catedratico de Ampliacion de la Literatura Espanola en la Universitad de esta Córte;* etc. (Madrid, Imprenta de la Real Academia de la Historia, 1851-1855). Il I vol. contiene la prima, il II ed il III la seconda, ed il IV la terza ed ultima parte. Le antiche silografie furono sostituite da nuovi disegni raccolti in tavole litografiche alla fine di ciascun volume.

(1) Parlando di certo albero, che bisognerebbe, per farlo ben conoscere, dipingere anzichè descrivere a parole, data la sua grande diversità da tutte l'altre piante, l'Oviedo così si esprime: « Y es tanta (*questa differenza*), que no me sé determinar si es árbol ó mónstruo entre árboles; pero como yo supiere, diré lo que dél he comprehendido, remitiéndome á quien mejor lo sepa pintar ó dar á entender, porque es mas para verle pintato de mano de Berruguete ú otro exçelente pintor como él, o aquel Leonardo de Vince, o Andrea Manteña, famosos pintores que yo conocí en Italia, que no para darle á entender con palabras » (*Hist. gen. y nat.* ecc., ediz. Madrid, 1851, 1ª p., *Prohemio* lib. X, pag. 362).

(2) La prima edizione di questo conosciutissimo poema è del 1530: Hieronymi Fracastorii, *Syphilis sive Morbus Gallicus* (*Veronae, MDXXX mense Augusto*). Ad essa seguono le edizioni di: Roma, *apud Antonium Bladum Asulanum*, 1531; Parigi, *apud Ludovicum Cyaneum*, 1531; Basilea, Bebelio, 1536; Parigi, *apud Foucherium*, 1539; Parigi, V. Gautherot, 1539, unito al trattato di Ferri Alfonso: *De ligni Sancti multiplici medicina* etc.; *idem*, 1542; Lione, *apud Jo. Frellonium*, 1547; Lione, Nicola Bacquenoys, 1550. — Indi fu ristampato numerose volte. Sonvi parecchie traduzioni in italiano; le prime sono di Vincenzo Benini (Padova 1738) e di Sebastiano degli Antonii (Bologna 1738); la terza è di Antonio Tirabosco (Verona 1739); la quarta di Gasparo Federigo (Padova 1788). Nel secolo decimonono si hanno le traduzioni di G. L. Zaccarelli (Cremona 1821), del Gugerotti (Verona 1840), dello Scolari (Venezia 1842) e del Manganotti (Verona 1885). Cfr. sul Fracastoro, oltre alle vecchie biografie ed agli elogi del Ramusio, del Pola, del Ghillini, dell'Imperiali, del Freher, del Teissier, del Vossio, del Thou, del Panvini, del Maffei, ecc.: Mencke E. O. *De vita, moribus, scriptis,*

— e appunto l'Oviedo fece ricerche speciali, fra le piante del nuovo mondo, per trovare un rimedio contro il terribile morbo; rimedio che egli additò pel primo nel guáiaco, o legno santo, che per lungo tempo fu poi ritenuto uno specifico miracoloso. Il Ramusio ci ha tramandato notizia delle lettere con cui l'Oviedo annunciava al Fracastoro i suoi studî sulla storia naturale dell'America, e discorreva delle sue raccolte di parecchie centinaia di ritratti di piante e di animali, presi dal vero (1), nonchè di libri messicani, pieni di « certe figure d'animali, fiori et uomini fatti in diversi atti e modi », dei quali mandò in dono alcuni esemplari tanto al Fracastoro quanto al Ramusio.

Lo stesso Ramusio tradusse nella lingua nostra, e pubblicò nel 1550, il *Sommario* naturalistico e la *Prima parte* della storia dell'O-

meritisque etc. H. Fracastori (Lipsia 1721); Conati G. B. *Elogio di Gerolamo Fracastori veronese* (Verona, Modoni, 1811); Giovanni Orti Manara, *Intorno alla casa di Girolamo Fracastoro nella terra d'Incaffi* (Verona, 1842); Rossi Giuseppe *Girolamo Fracastoro in relazione all'aristotelismo e alle scienze nel Rinascimento* (Pisa, Spoerri, 1893); Barbarani E. *Girolamo Fracastoro e le sue opere* (Verona, 1897); Lioy Paolo, *Fracastoro e le sue idee divinatrici della paleontologia* (Venezia, in *Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*, tomo IX, serie VII, 1897-98).

(1) « . . . il signor Gonzalo Fernando d'Oviedo, ch'è tanto amico dell'Eccellenza vostra, [*scrisse un Sommario*], il qual Sommario egli ampliò dapoi, et divise in tre parti, chiamandole l'Historie generali et naturali dell'Indie, delle quali n'è venuta in luce la prima, come si leggerà in questo volume. L'altre due, cioè la Seconda, che contiene il discoprir del Messico et la Nuova Spagna, et la Terza dell'acquisto della gran provincia del Perù, essendo, si come ho inteso, venuto il prefato S. Gonzalo gli anni passati dall'isola Spagnuola fino in Sibilia, per farle stampare (non so che cosa vogliamo dire che sia stata cagione) con gran danno delli studiosi di questa cognitione, egli poco da poi se n'è ritornato alla città di San Dominico nella Spagnuola, riportando seco dette due parti d'historia soppresse. Nelle quali secondo che egli medesimo scrisse all'Eccellenza vostra questi anni, v'erano più di 400 figure de ritratti delle cose naturali: come animali, uccelli, pesci, arbori, herbe, fiori et frutti delle dette due parti dell'Indie; il che è stato di gran perdita a gli studiosi, che desiderano di leggere et intender particolarmente, et più volentieri le cose sovradette dalla natura prodotte in quelle parti, dissimili da quelle, che nascono presso di noi, che di sapere le guerre civili che hanno fatte molt'anni gli Spagnuoli tra loro, ecc. ». (*Discorso di M. Gio. Battista Ramusio sopra il terzo volume delle Navigationi et Viaggi nella parte del Mondo Nuovo: all'eccellente M. Hieronimo Fracastoro*. Venetiá XX di Giugno MDLIII; in *Navig. et Viaggi*, vol. III).

Nello stesso terzo volume della sua raccolta il Ramusio pubblicò inoltre una lettera dell'Oviedo al cardinale Bembo, datata da San Domenico 20 gennaio 1543, col titolo: *La Navigatione del grandissimo fiume Maragnon, posto sopra la terra ferma dell'Indie occidentali* (carte 415-416).

viedo: ma, avanti la pubblicazione della celebre raccolta ramusiana — la quale, dirò di passaggio, è tutta interessantissima per nozioni di storia naturale — il *Sommario* era già uscito per le stampe fino dal 1534, assieme a due altri volumetti d'argomento americano (1). Prima ancora, cioè nel 1520, era apparsa, senza luogo nè indicazione tipografica, una lettera anonima intorno agli uomini ed agli animali trovati nel Yucatan durante la spedizione del Grijalva (2).

Contemporaneamente all'Oviedo, e successivamente, occuparonsi, in modo più o meno diretto e diffuso, della storia naturale dell'America — la cui conoscenza geografica andava sempre più completandosi, con l'allargarsi dei viaggi di scoperta e di esplorazione — altri viaggiatori e scrittori, fra i quali vanno ricordati: Francesco Allè da Bologna, Francesco de Xeres, Alvaro Nunez, detto Cabeça de Vaca, Francesco Lopez de Gomara, Pietro de Cieça, Agostino de Zarate, Girolamo Benzoni, Nicola Monardes, Carlo de l'Escluse, An-

(1) *Summario de la Naturale et generale historia de l'Indie occidentali, composta da Gonzalo Ferdinando de Oviedo, altrimenti di Valde, natio della terra di Madril: habitatore et rettore de la città di Santa Maria antica del Darien, in terra ferma de l'Indie, il qual fu riveduto et corretto per ordine della Maestà dell'Imperatore pel suo real consiglio de le dette Indie, et tradotto di lingua castigliana in Italiana. Stampato in Vinegia nel mese di decembre del 1534.*

Questa traduzione, col titolo di *Libro secondo delle Indie occidentali*, trovasi frammezzo a due altri sommarî relativi alle stesse Indie: *Libro primo della Historia de l'Indie occidentali*, [a tergo]: *Summario de la generale istoria de l'Indie occidentali cavato da libri scritti dal signor Don Pietro Martire del Consiglio della Maestà dell'Imperadore, et da molte altre particulari relationi.* — *Libro ultimo del Summario delle Indie occidentali*, [a tergo]: *Libro ultimo del Summario de le cose de le Indie occidentali, dove si narra di tutto quello che è stato fatto nel trovar la provincia de Peru, over del Cusco, chiamata hoggi nuova Castiglia dalli capitani dell'Imperatore. In Vinegia del mese di ottobre 1534.*

Come dice il titolo, quel *libro primo* è un estratto dalle *Decadi* del D'Anghiera. Il *libro ultimo* è la traduzione del racconto anonimo, che precedette di tre mesi la pubblicazione del de Xeres e che porta per titolo: *La conquista del Perù, llamada la nueva Castilla: la qual tierra por divina voluntad fue mararillosamente conquistada en la felicissima ventura del Emperador y Rey nuestro senor: y por la prudencia y esfuerzo del muy magnifico y valeroso cavallero el capitan Francisco Pizarro Governador y Adelantado de la Nueva Castilla y de su hermano Hernando Pizarro y de sus animosos capitanos y fieles y esforzados companeros que con el se hallaron.* (Siviglia, « *en casa de Bartolomeo Perez* » aprile 1534.

(2) *Littera mãdata della Insula de Cuba de India in la quale se cõtiene de le insule Città Gente et animali novamente trovate de lanno MDXIX p. li Spagnuoli.* — Esemplare alla Marciana di Venezia.

drea Thevet, Giovanni de Lery, Giuseppe Acosta, ecc. (1) le opere dei quali, pubblicate nel Cinquecento assieme ad altre di carattere puramente geografico e storico, furono compulsate dall'Aldrovandi.

(1) Francesco Allè. — Questo concittadino dell'Aldrovandi fu tra i primi francescani che recaronsi al Messico a far propaganda cristiana. Di là egli scrisse a' suoi superiori una lettera, che fu subito resa di pubblica ragione col titolo: *La letera mandata dal R. Padre frate Francesco da Bologna, da Lindia, ouer noua Spagna: et dalla Città di Mexico al R. P. frate Clemente da Monelia, Ministro della Provincia di Bologna, et a tutti li venerandi padri di essa provincia. Tradotta in vulgare da vno frate dil prefato ordine de minori d'osseruanza. Doue si narra la moltitudine de le persone che sono conuertite et che si conuertono alla fede ed il grande presente che li hanno mandato al nostro Papa Paulo terzo, la qualità dell'aere di detto Mondo nouo, la grandezza del paese, l'oro, l'argento, e pietre preciose, la bontà delle acque, i costumi del vino, di monti, boschi, animali, et grande abondantia di formento et altri grani. La qualità de gli huomini et donne, gli esserciti, la fede, la ruina de loro Idoli et modi che teneano prima et altre infinite cose piaceuole da intendere.* (In Venetia per Paulo Danza).

Tale lettera non reca data; secondo lo Zani (*Genio vagante*, P. IV, c. 8) essa fu scritta dal Messico nel 1534; il Panzer (*Annales typogr.*, vol. XI, pag. 231) fu stampata dal Danza fra il 1526 ed il 1534; il Brunet cita una edizione bolognese, pure senza anno di stampa, « per Bartholomeo Bernardo e Marco Antonio Groscio ». Venne poi riprodotta dallo Zani (Aurelio degli Anzi) nel quarto volume (pag. 87-93) della sua raccolta: *Il Genio vagante, biblioteca curiosa di cento e più Relazioni di viaggi stranieri de' nostri tempi*, ecc. (Parma Giuseppe dall'Oglio, Ippolito e Francesco Maria Rosati, 1691-93, 4 vol.); dal Marmocchi nel tomo XI, in fine, nella sua *Raccolta di viaggi*, ecc. (Prato, tip. Giachetti, 1843); e dal P. Marcellino da Civezza a pag. 44-48 del *Saggio di bibliografia storica etnografica sanfrancescana* (Prato, 1879). Il Ternaux la tradusse in francese e la inserì a pag. 205-221 del *Recueil des pièces relatives à la conquête du Mexique* (Parigi, 1838).

Francesco de Xeres. — *Verdadera relacion de la conquista del Perù y provincia del Cuzco llamada la nueva Castilla. Conquistada por el magnifico y estorcado cavallero Francisco Piçarro hijo del capitan Gonzalo Piçarro cavallero de la ciudad de Trugillo: como capitan general de la cesarea y catholica magestad del emperador y rey nuestro senor: Embiada a su magestad por Francisco de Xeres natural de la muy noble y muy leal ciudad de Sevilla, secretario del sobredicho senor et todas las pruvincias y conquista de la nueva Castilla y uno de los primeros conquistadores della.* (Siviglia « *en casa de Bartholome Perez* » luglio 1534). — II ediz. (Salamanca, *por Jouan de Junta* 1547). — Questa relazione fu subito tradotta in italiano da Domenico Gaztelu o Gazulo: *Libro primo de la conquista del Perù et provincia del Cuzco de le Indie occidentali* (Venezia « per Maestro Stefano da Sabio » marzo 1535; Milano « per Domino Gotardo da Ponte a compagnia de Domino Io. Ambrosio da Borsano », 1535. Ed è compresa anche in Ramusio (tomo III) col titolo: *La conquista del Perù et provincia del Cuzsco chiamata la nuova Castiglia, scritta et drizzata a sua Maestà da Francesco di Xeres secretario del capitan Francesco Pizzarro che questi luoghi conquistò.*

Abbondano, invero, nelle pagine edite e manoscritte del naturalista bolognese le descrizioni dei prodotti americani dei tre regni, con le relative indicazioni bibliografiche; e si avrebbe oggetto per

Alvaro Nunez Cabeça de Vaca. — *La relacion que dio Alvar Nunez Cabeça de Vaca de lo acaescido enlas Indias enla armada donde yua por governador Pamphilo de Narvaez desde el año de veynte y siete hasta el año de treynta y seys que boluio a Sevilla con tres de su compania...* (Zamora, Augustin de Paz e Juan Picardo, 1542). IIª ediz. Valladolid, Fernandez de Cordova. 1555; ristampata nelle moderne collezioni. Esiste la traduzione italiana in Ramusio (tomo III) col titolo: *Relatione che fece Alvaro Nunez detto Capo di Vacca: di quello che intervenne nell'Indie dell'armata, della qual era governatore Pamphilo Narvaez, dell' anno 1527 fino al 1536, che ritornò in Sibillia con tre soli suoi compagni.*

Francesco Lopez de Gomara. — *Historia general de las Indias*; Saragozza, Millan, 1552-53 in due parti; Medina del Campo, Millis, 1553; Saragozza, Bernuz e Millan, 1554 col seguente titolo per la seconda parte: *Cronica de la nueva Espana con la conquista del Mexico y otras cosas hechas por Hernando Cortes;* Anversa, Nucio, 1552-54; ed altre edizioni moderne. Fu tradotta in francese (Parigi 1569), ed in italiano [La traduzione nella nostra lingua ebbe varie edizioni. L'opera consta di due parti; la prima comincia dalla creazione del mondo e finisce con l'elogio degli spagnuoli dominatori dell' Indie; la seconda racconta la conquista del Messico compiuta dal Cortes. In alcune edizioni venete la prima parte è detta seconda, perchè consideravasi come prima parte la storia del Perù di Pietro de Cieça; conseguentemente la seconda diventava terza.

1ª Parte: *La Historia Generale delle Indie Occidentali, con tutti li discoprimenti et cose notabili che in esse sonno successe, da che si acquistorno fino a hora. Scritta per Francesco Lopez de Gomara in lingua Spagnuola et tradotta nel volgare Italiano per* Augustino de Cravaliz. (Roma, per Valerio e Luigi Dorici, 1556). Altra ediz.: *La Seconda Parte delle historie generali dell'India, con tutte le cose notabili accadute in esse dal principio fin'a questo giorno, et nuovamente tradotte di Spagnuolo in Italiano. Nelle quali oltre all'imprese del Colombo et di Magalanes, e' si tratta particolarmente della presa del Re Atabalippa, delle Perle, dell'oro, delle spetierie, ritrovate alle Malucche et delle guerre civili tra gli Spagnoli* (Venezia, appresso Andrea Arrivabene, 1557). Seguono le edizioni: Venezia, per Francesco Lorenzini da Torino, 1560; *ivi*, per Giovanni Bonadio, 1564; *ivi*, appresso Giordan Ziletti, 1565; *ivi*, appresso Camillo Franceschini, 1576.

2ª Parte: *Historia di Mexico et quando si discoperse la Nuova Hispagna, conquistata per l'illustriss. et valoroso Principe Don Fernando Cortes Marchese de Valle. Scritta per Francesco Lopez de Gomara in lingua Spagnuola et tradotta nel Volgare Italiano per* Augustino de Gravaliz (In Roma, appresso Valerio et Luigi Dorici fratelli, 1555 e 1556). — Di questa seconda parte si hanno altre edizioni col titolo: *Historia di Don Ferdinando Cortes, Marchese della Valle, Capitano valorosissimo, con le sue maravigliose prodezze nel tempo, che discoprì et acquistò la nuova Spagna. Composta da Francesco Lopez di Gomara in Lingua Spagnuola tradotta nella Italiana da Agostino di Cravaliz:* sono di Venezia per Francesco Lorenzini da Torino 1560; per Giovanni Bonadio, 1564, e per Camillo Franceschini 1576. Un'altra traduzione italiana della seconda parte dell'opera del Lopez de Gomara fu fatta da Lucio Mauro e pubblicata a Venezia,

un grosso volume, ove si volesse dare contezza di tutto il materiale ed il notiziario americano radunato, illustrato o commentato dall'Aldrovandi. Si può dire che egli abbia riassunto — talora però

appresso Barezzo Barezzi, nel 1559, col titolo: *Historia dell' Indie Occidentali overo Conquista della Provincia d'Incatan, Della meravigliosa Città del Messico et d'altre Provincie ad esse sottoposte*, ecc.

Pietro de Cieça de Leon. — *Parte primera de la chronica del Perù. Que tracta la demarcacion de sus provincias: la description dellas. Las fundaciones de las nuevas ciudades. Los ritos y costumbres de los Indios. Y otras cosas estranas dignas de ser sabidas. Hecha por Pedro de Cieça de Leon vexino de Sevilla* (Siviglia, Martin de Montes de Oca, 1553; Anversa, Juan Belloro, 1554; *ivi*, Juan Steelsio, 1554).

— *La Chronica del Perù. Nuevamente escrita por Pedro de Cieça de Leon vexino de Sevilla.* (Anversa, Martin, Nucio 1554).

Quest'opera doveva comprendere altre due parti; ma non uscirono per le stampe, ed è persino dubbio se furono scritte. Fu tradotta in italiano: *La prima parte de la Cronica del grandissimo Regno del Perù. Che parla de la demarcazione, de le sue provincie, de la descrizione d'esse, le fundazioni de le nuove città, li ritti et costumi de l'Indiani, et altre cose strane degne di esser sapute. Descritta da Pietro de Cieça di Lione, in Lingua spagnuola. Et tradotta por hora nella nostra lingua italiana per* Augustino de Cravalis, ecc. (Roma, appresso Valerio et Luigi Dorici fratelli, 1555). Altre edizioni italiane: Venezia, Domenico de' Farri, 1556; Venezia, Giordano Ziletti, 1560; Venezia, Francesco Lorenzini, 1560; Venezia, Giovanni Bonadio, 1564; Venezia, Camillo Franceschini, 1576.

Agostino de Zarate. — *Historia del descubrimiento y conquista del Perù, con las cosas naturales que senaladmente alli se hallan, y lo successos que ha avido.* (Anversa, Nucio, 1555; Siviglia, Escribano, 1557).

Traduzione italiana: *Le Historie del Sig. Agostino di Zarate Contatore et Consigliero dell'Imperatore Carlo V. Dello Scoprimento et conquista del Perù, nelle quali si ha piena et particolar relatione delle cose successe, in quelle bande, dal principio fino alla pacificatione delle Provincie, si in quel tocca allo scoprimento, come al successo delle guerre civili occorse fra gli Spagnuoli et Capitani, che lo conquistarono. Nuovamente di lingua Castigliana tradotti dal S.* Alfonso Ulloa. (Venezia, Gabriel Giolito de Ferrari, 1563). — Dell' opera dello Zarate havvi una traduzione francese di Parigi del 1742.

Gerolamo Benzoni. — Questo viaggiatore milanese ci ha tramandato una *Historia del Mondo Nuovo*, la cui edizione principe è del 1565: *Historia del Mondo Nuovo, di M. Girolamo Benzoni milanese, la qual tratta dell'isole et Mari nuovamente ritrovati et delle nuove città da lui proprio vedute, per acqua et per terra in quattordeci anni.* (In Venezia, appresso Francesco Rampazzetto). Venne ristampata, con appunti riguardanti le isole Canarie, nel 1572 (Venezia, eredi di Gio. Maria Bonelli) e poscia tradotta in latino, in tedesco, in francese ed in inglese. Notevole è il titolo della versione tedesca, perchè accenna ai prodotti naturali: *Der newen Weldt und Indianischen Königreichs, newe und wahrhaffte History, von allen Geschichten Handlungen, Thaten, Strengem unnd Ernstlichem Regiment der Spanier gegen den Indianern, ungläublichem grossem Gut von Goldt, Sylber, Edelgestein, Peerlin, Schmaragdt, unnd andern Reichtumb,*

accogliendo anche le meno esatte e credibili narrazioni — tuttociò che a'suoi tempi conoscevasi della fauna, della flora e del mondo inorganico dell'America: e niuno più di lui fu infiammato dal desiderio

so die Spanier darinn erobert: sambt von den sorglichen Schiffarthen, Kriegen Schlachten unnd Eroberung und verhergung vieler Provintz Landtschafften, und Königreich, so sich bey unser Gedächtnuss haben darin verloffen und zugetragen, etc. Durch Hieronynum Bentzon von Meyland in Welscher Spraach wahrhafftig beschrieben. In das Teutsch gebracht durch Nicolaum Höniger von Königshofen. (Basilea, Sebastiano Henricpetri, 1579).

Nicola Monardes. — La celebre operetta di questo medico spagnuolo sui semplici americani fu originariamente pubblicata a più riprese ed in varie edizioni, delle quali non danno precise indicazioni neppure i migliori bibliografi della botanica, come l'Haller, il Pritzel ed il Jackson. Avendole io avute tutte sott'occhio sono in grado di indicarle con precisione: I^a^ *Dos libros. El uno trata de todas las cosas que traen de nuestras Indias Occidentales, que sirven al uso de Medicina, y como se ha de usar dela rayz del Mechoacan, purga exceletissima. El otro libro, trata de dos medicinas maravillosas que son contra todo Veneni, la piedra Bezaar, y la yerva Escuerconera. Con la cura delos Venenados. Do veran muchos secretos de naturaleza y de medicina, con grandes experiencias. Agora nuevamente compuestos por el Doctor Niculoso de Monardes medico de Sevilla.* (Siviglia, *en casa de Sebastian Trugillo,* 1565, in 8 picc.; edizione originale della 1^a^ parte). — II^a^ *Dos libros, el uno que trata de todas las cosas que traen de nuestras Indias Occidentales, que sirven al uso de la Medicina, y el otro que trata de la Piedra Bezaar, y de la Yerva Escuerçonera. Compuestos por el doctor Nicoloso de Monardes Medico de Sevilla.* (Siviglia, *en casa de Hernando Diaz,* 1569, in 8 picc. con ritratto dell' autore nel frontespizio; sarebbe questa la seconda edizione della 1ª parte). — III^a^ *Segunda parte del libro de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales que sirven al uso de Medicina...* ecc. *Va añadido un libro de la Nieve.* (Siviglia, *en casa de Alonso Escrivano,* 1571, in 8, con sil.; ediz. originale della II^a^ parte). — IV^a^ *Primera y segunda y tercera partes de la Historia medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales que sirven en Medicina. Tratado de la Piedra Bezaar y de la yerva Escuerçonera. Dialogo de las grandezas del Hierro, y de sus virtudes Medicinales. Tratado de la Nieve y del bever frio. Hechos por el Doctor Monardes Medico de Sevilla. Van en esta impression la Tercera parte y el Dialogo del Hierro nuevamente hechos, que no han sido impressos hasta agora. Do ay cosas grandes y dignas de saber.* (Siviglia, *en casa de Alonso Escrivano,* 1574, in 4 con sil.; è la edizione originale della III ed ultima parte con la ristampa delle prime due). — V^a^ Titolo come il precedente (Siviglia, *en casa de Fernando Diaz,* 1580; ediz. postuma, in-4, con sil. e ritratto dell'autore identico a quello dell'ediz. 1569).

Di quest'opera abbiamo traduzioni varie. Carlo de l'Escluse la tradusse in lingua latina: la arricchì di numerosi commenti e ne fece cinque edizioni (Anversa 1574, 1579, 1582, 1593, 1605). In inglese fu tradotta dal Frampton (Londra 1577, 1580, 1596) ed in francese dal Colin (Lione 1602, 1619). Le edizioni in italiano sono parecchie. La 1^a^ è quella, senza indicazione del traduttore, che fu stampata a Venezia da Giordano Ziletti nel 1575 e ristampata nel 1582: *Delle cose che vengono portate dall'Indie occidentali pertinenti all'uso*

di conoscere intimamente gli innumeri tesori scientifici, che la terra scoperta da Colombo rivelava, fra lo stupore e l'ammirazione universale, alla vecchia Europa.

Anche ne' suoi manoscritti troviamo indicate, qua e là, le opere

della medicina, raccolte et trattate dal Dott. Nicolò Monardes, medico in Siviglia (in-3, con silogr.; in 2 parti); essa fu fatta, evidentemente, sulle due edizioni del 1569 e del 1571, perchè manca della terza parte; alla prima è aggiunto il trattato sulla pietra bezaar e l'erba scorzonera; alla seconda il trattato sulla neve. Nelle successive edizioni italiane il libro del Monardes si accompagna sempre alla traduzione del trattato portoghese di Orto Garcia sui prodotti naturali usati in medicina, provenienti dalle Indie orientali. — Nel 1576 Annibale Briganti tradusse e pubblicò, insieme all'opera di Orto Garcia, la prima parte del trattato del Monardes, col libro sulla pietra bezaar e l'erba scorzonera, traduzione fatta sull'edizione spagnuola del 1569: *Due libri dell'Historia dei semplici, aromati ed altre cose, che vengono portate dell'Indie Orientali, pertinenti alle Medicine, di Don Garzia Dall'Orto, medico portughese; con alcune brevi annotazioni di Carlo Clusio. Et due altri libri parimenti di quelle che si portano dall'Indie Occidentali, di Nicolò Monardes, medico di Siviglia. Hora tutti tradotti dalle loro lingue nella nostra Italiana da M. Annibale Briganti, Marrucino da Civita di Chieti, Dottore et medico eccellentissimo* (Venezia, 1576, in-4, senza indicazione tipografica).

Questa traduzione del Briganti fu ristampata con lo stesso titolo nel 1582 (Venezia, appresso Francesco Ziletti, in-8, con silog.) e vi fu aggiunta la ristampa integrale del Monardes in due parti, pubblicata nel 1575, cosicchè vi sono ripetute, in differente traduzione, la prima parte e le due dissertazioni sulla pietra bezaar e l'erba scorzonera. Nel 1589 i Fratelli Giovanni e Andrea Zenari di Venezia ristamparono la traduzione del Briganti, aggiungendovi, con frontespizio e paginazione proprî, quella della seconda parte del Monardes, edita dianzi dagli Ziletti: *Dell'historia de i semplici aromati, et altre cose che vengono portate dall'Indie Orientali pertinenti all'uso della Medicina. Parte Prima. Divisa in libri III di don Garzia Dall'Horto Medico Portughese; con alcune brevi Annotationi di Carlo Clusio. Et due altri libri parimente di quelle cose che si portano dall'Indie Occidentali; di Nicolò Monardes Medico di Siviglia. Hora tutti tradotti dalle loro lingue nella nostra Italiana da M. Annibale Briganti Marrucino da Civita di Chieti, Dottore et Medico eccellentissimo. — Delle cose che vengono portate dall'Indie Occidentali, pertinenti all'uso della Medicina. Raccolte et trattate dal Dott. Nicolò Monardes, Medico di Siviglia. Parte Seconda, distinta in due Libri. Novamente recata dalla Spagnola nella nostra lingua italiana. Con un libro appresso dell'istesso Auttore* (sic), *che tratta della Neve et del bever fresco con lei. Aggiuntivi doi Indici; uno de' Capi principali; l'altro delle cose più relevanti, che si ritrovano in tutta l'opera*, (in-8, con sil.). In calce alla Parte prima sta una lettera di Borgaruzio Borgarucci in cui si descrive il museo Calzolari di Verona con le sue rarità esotiche.

Le edizioni posteriori sono suppergiù consimili a quella del 1589 (Venezia, appresso l'Herede di Girolamo Scotto, 1597, in-8 con sil. — *ivi*, 1605 — *ivi*, 1606 [cfr. cat. Vismara, n. 111, Milano] — *ivi*, nella stamperia di Giovanni Salis, 1616) per modo che la terza parte del Monardes non deve essere stata nè tradotta nè pubblicata in italiano.

di soggetto americano ch'egli aveva più care. Nel volume che contiene: *Bibliothecarum thesaurus penes titulos librorum*, figurano, accanto al libro del Thevet: « *Historia dell'India Americana detta Francia antartica* » ed a quello di Gaudenzio Merula: « *De mirabilibus* » (1), una

Noterò, da ultimo, che sulla scorta delle notizie fornite dal Monardes e da altri autori intorno alle cose naturali dell'America e dell'Oriente, scrissero ai tempi dell'Aldrovandi due altri naturalisti, e precisamente Giovanni Fragogo di Toledo, collega ed amico di Francesco Hernandez: *Discursos de las cosas aromaticas, arboles y frutales y de otras muchas medicinas simples, que se traen de las Indias* (Madrid, Sanchez, 1572; trad. lat. Strasburgo 1600 e 1601) e Geofroy Linocier: *Histoire des plantes aromatiques qui croissent dans l'Inde tant occidentale, qu'orientale.* (Paris, 1584 e 1626).

Carlo de l'Escluse. — Valente botanico, fu in corrispondenza con l'Aldrovandi. Di lui abbiamo, oltre alle traduzioni latine delle parti dell'opera del Monardes, un classico trattato: *Exoticorum libri decem* (Anversa, 1605 in fol.) dove si raccolgono, con incisioni, molte importanti notizie sui prodotti naturali americani.

Acosta Giuseppe. — *Historia natural y moral delas Indias, en que se tratan las cosas notables del cielo, y elementos, metales, plantas, y animales dellas; y los ritos, y ceremonias, leyes, y govierno, y guerras de los Indios.* etc. (Siviglia, *en casa de Yuan de Leon*, 1590). Altre edizioni spagnuole: Barcellona, Condrat, 1591; Madrid 1608, 1610 e 1792. — Fu tradotta in francese (Parigi 1597, 1598, 1600 e 1616); in inglese (Londra 1604); in olandese (Amsterdam 1624), ed in latino (Francoforte 1602). La traduzione italiana ha per titolo: *Historia naturale e morale delle Indie, scritta dal R. P. Gioseffo di Acosta Della Compagnia del Gesù, nella quale si trattano le cose notabili del Cielo et degli Elementi, Metalli, Piante, et Animali di quelle: i suoi riti, et ceremonie: Leggi et governi et guerre degli indiani.* Novamente tradotta della lingua Spagnuola nella Italiana da Gio. Paolo Galucci salodiano, accademico veneto (Venezia, presso Bernardo Basa, 1596).

Andrea Thevet. — *Singularités de la France Antarctique* (Anversa 1558). — Trad. ital.: *Historia dell'India Americana detta altramente Francia Antartica, tradotta di Francese in lingua italiana da* M. Giuseppe Horologgi. Venezia « appresso Gabriel Giolitto de' Ferrari », 1561). Altra edizione, pure dei Gioliti, è del 1584. — Una edizione recente del Thevet in francese fu curata da P. Gaffarel (Parigi, 1878, in-8 picc. con fig.).

Giovanni di Levy. — *Voyage en Amerique avec la description des animaux et plantes de ce pays.* (Rouen 1578).

(1) Così nell'indicazione aldrovandiana, ma il titolo è: *Memorabilium Gaudentii Merule Novariensis, ultra primam editionem et recognitum et quatuor libris auctum, opus cum emendatione et scholiis Pomponii Castalii Olivetani* (Lione, Mattia Bonhomme, 1556). Contiene un brevissimo capitolo sulle *Insulae Americae*, in cui si accenna alle perle, alle pietre preziose ed al legno contro la sifilide, che rinvengonsi nel nuovo continente: nonchè ai giganti di dieci piedi visti da Magellano. Questo capitoletto manca alla 1ª edizione: *Memorabilium liber perquam utilis et eruditus* (Venezia, Gabriel Giolito e fratelli De Ferrari, 1550). Un libro col titolo vero: *De mirabilibus*, riguardante l'America, è quello di Francesco Albertini, che parla del Vespucci e delle sue scoperte: *Opusculum*

« *Tabula Americae* » di Girolamo Chaves (1) e gli importantissimi scritti di Amerigo Vespucci: « *Annotationes in narratione de Novo Orbe* » e « *Sommari delle sue navigationi al Mag. Pietro Soderini,*

de mirabilibus Novae et veteris Urbis Romae editum a Francisco de Albertinis Clerico Florentino dedicatumq. Julio secundo Pont. Max. (Roma, « per Jacobum Mazochium », 1510). Questa è l'edizione principe; seguono altre edizioni di Basilea 1519, Lione 1520, Bologna 1520 (?), e Roma 1523.

(1) Gerolamo De Chaves, geografo e matematico di Siviglia, fiorito verso la metà del Cinquecento, è pochissimo noto, e di lui si hanno ben scarse notizie, anche nei maggiori dizionarî biografici, i quali non fecero che copiare ciò che ne disse l'Antonio (*Bibl. hisp.*). Secondo questi dizionarî, (la *Biographie universelle,* per esemp.) il De Chaves pubblicò un *Repertorio de los tiempos ;* tradusse in ispagnolo, con aggiunte e chiose, il trattato *De Sphaera Mundi* del Sacrobosco; ed avrebbe disegnate due carte geografiche: una del territorio spagnuolo, riprodotta nell'Atlante dell'Ortelio, l'altra dell'America, rimasta inedita.

Il titolo preciso del *Repertorio* è: *Chronographia o Repertorio de tiempos el mas copioso y preciso que hasta ahora ha salido a luz.* Fu pubblicato per la prima volta a Siviglia nel 1548, indi ristampato nel 1550, '54, '66, '72, '76, '80 e '84.

La traduzione dell'opera del Sacrobosco porta per titolo: *Tractado de la sphera que compuso el doctor Joannes de Sacrobusto con muchas additiones. Agora nuevamente traduzido de Latin en lengua Castellana por el Bachiller Hieronymo de Chaves: el qual anadio muchas figuras tablas y claras d'monstrationes: junctamente con unos breves Scholios, necessario a major illucidation, ornato y perferctio d'l dicho tractado.* (Siviglia, « en casas de Juan de Leon », 1545).

Quanto alle due carte geografiche è da notarsi che la prima non è già la rappresentazione del territorio spagnuolo, ma semplicemente della diocesi di Siviglia; si vede che hanno tradotto *hispalensis* per *spagnolo,* mentre significa *sivigliano,* da *Hispalis* nome latino di Siviglia! Nell'Atlante dell'Ortelio la tavola è detta: *Hispalensis conventus delineatio, auctore Hieronimo Chiaves,* 1579.

La carta dell'America, dato che sia stata pubblicata in tempi recenti, certo era inedita all'epoca dell'Aldrovandi, poichè nello stesso atlante dell' Ortelio, edizione italiana del 1612 (*Teatro del mondo di Abrahamo Ortelio,* ecc. *traslato in lingua toscana dal sig. Filippo Pigafetta,* Anversa, tip. Plantiniana) è detto testualmente: « Hieronimo Chiavez disegnò l'America che anco non è uscita in luce ». (*Tavola di tutti li nomi de gli autori de le carte di geografia che siano insino ad hora alla conoscenza nostra pervenuti*). E allora, com'è che l'Aldrovandi dice di possedere la carta dell'America del Chaves? Il disegno originale forse? Oppure una copia a mano dello stesso? Oppure semplicemente la piccola cartina che trovasi in un diagramma a dimostrazione della rotondità della terra, a carte 27 della traduzione del trattato del Sacrobosco?

Sarebbe assai interessante (avviso ai geografi!) poter decidere in proposito; ma finora, dalle ricerche fatte fra i libri dell'Aldrovandi passati alla Biblioteca universitaria di Bologna, non si è rinvenuta questa *Tabula Americae* del Chaves.

consul. della Repubb. Fiorentina, N. Tom. p.° Navig. » (1). Nel tomo IV del *Peregrinarum rerum Catalogus* (miniera inesauribile di informazioni sull' opera scientifica dell' Aldrovandi, al pari degli altri volumi intitolati: *Observationes variae*) vi sono elenchi di cose naturali americane, che l'Aldrovandi compilò in gran parte sulla scorta della storia di Lopez de Gomara; ed in un catalogo, recentemente trovato, che il Montefani Caprara compilò dei libri stampati posseduti dall' Aldrovandi, appaiono: un' altra edizione del Vespucci: « *Nuovo mondo e paesi nuovamente ritrovati* (Venezia, 1521, in-8°) » (2); due edizioni di Colombo, così contrassegnate: « *Colombi Christophori, De insulis Indiae supra Gangem nuper inventis* in 4° — *Colom. Christophorus, De prima Insularum in Mari Indico lustratione, V. Robertus de Bello contra Turcos* » (3);

(1) La prima di tali opere è evidentemente una delle prime quattro edizioni della preziosa collezione di viaggi compilata da Giovanni Huttich, con prefazione di Simone Grynaeus: *Novus orbis ac insularum veteribus incognitarum unam cum tabula cosmographica, et aliquot alijs consimilis argumenti libellis, quorum omnium catalogus sequenti patebit pagina. Hic accessit copiosus rerum memorabilium index.* (Basilea, 1532, 1537, 1555; Parigi, 1532), nella qual collezione sono riportate e commentate le relazioni dei viaggi del Vespucci. Una quinta ed ultima edizione è di Rotterdam 1616.

La seconda opera, come chiaro appare, richiama il I° volume della raccolta ramusiana, che appunto contiene, a carte 140a e segg. della 1ª ediz. (1550), il: *Sommario scritto per Amerigo Vespucci fiorentino di due sue navigationi al Magnifico Messer Pietro Soderini Gonfalonier della Magnifica Republica di Firenze.*

(2) È la sesta edizione di questo rarissimo opuscolo, uscita in Venezia per Zorzi de' Rusconi Milanese: *Paesi nouamente ritrovati per la Navigatione di Spagna in Calicut. Et da Albertutio Vesputio Fiorentino intitulato Mondo Nouo. Nouamente impresso* (in 4°, caratt. romano, a 2 col., carte 124).

(3) La prima di queste due opere è una delle sei rarissime edizioni, in 4°, che si conoscono, della traduzione latina di Leandro Cosco, più volte ristampata, della celebre lettera di Colombo a Gabriele Sanchez, tesoriere del re, in data 18 febbraio 1493: *Epistola Christophori Colom: cui et asnostra multum debet: de Insulis Indie supra Gangem nuper inventis. Ad quas perquirendas octavo antea mense auspiciis et invictissimorum Fernandi ac Helisabet Hispaniarum Regis missus fuerat. Ad Magnificum dominum Gabrielem Sanches: eorundum serenissimorum Regum Tesaurarium missa: Quam generosus ac litteratus vir Leander de Cosco ab hispano idiomate in latinum convertit: tertio calend. Maij 1493. Pontificatus Alexandri Sesti Anno Primo.* [Roma, Stephanun Planneck?] 1493; — Roma, Eucharius Argenteus, 1493; — altra di Roma [Stephanus Planneck] o di Napoli, 1493; — [Parigi, Guyot Marchant?] 1494; — Parigi, Guyot Marchant, senz'anno; — altra senza note tipografiche, forse stampata nel Belgio.

La seconda, che è una collezione di varii scritti, porta questo titolo preciso: *Bellum Christianorum principum, praecipue Gallarum, contra Saracenos,*

e la raccolta « *De insulis nuper inventis* (Coloniae, 1532, in folio) » (1).

Io posseggo poi — per averla acquistata ad una recente asta libraria qui in Roma — una bellissima copia del libro del Monardes, prima edizione italiana del 1575, appartenuta all'Aldrovandi stesso, come risulta dalla sua firma autografa apposta in testa al frontespizio, colla dicitura comune a tutti i libri di sua proprietà, che ancora si conservano a Bologna: *Ulyssis Aldrovandi et Amicorum;* nonchè dalla dichiarazione, parimente autografa, in calce all'ultima pagina, che suona: « *Totum perlegi ego Ulisses Aldrovandus die 2 octobris 1580;* » e da alcune postille marginali (2). Questo libro doveva essere tra i suoi favoriti; e lo interessava specialmente per le notizie circa la pianta del tabacco, tanto che di esse fece un estratto,

anno salutis 1088 pro terra sancta gestum: auctore Roberto Momacho. Caorlus Verarud de expugnatione regni Granatae quae contigit ab hinc quadragesimo secundo anno, per Chatholicum regem Ferdinandum Hispaniarum. Christophorus Colom: de prima insularum, in mari Indico sitarum, lustratione, quae sub rege Ferdinando Hispaniarum facta est. De legatione regis Aethiopiae ad Clementem pontificem VII ac Regem Portugalliae: item de regno, hominibus, atque moribus eiusdem popoli, qui Trogloditae hodie esse putantur. Joan Baptista Egnatius de origine Turcarum. Pompinius Laetus de exortu Maomethis. Lector humanissime habes hic opus quarundam historiarum, quas iamprimum typis nostris ex antiquo et scripto exemplari in commodum tuum evulgavimus. (Basilea «*exudebat Henricus Petrus mense Augusto* » 1533). La lettera di Colombo al Sanchez, col titolo di cui al frontespizio, trovasi a pagg. 116-121.

(1) Il titolo integrale di quest'altra raccolta: *Insulis nuper inventis Ferdinandi Cortesii ad Carolum V. Rom. Imperatorem Narrationes, cum alio quodam Petri Martyris ad Clementem VII Pontificem Maximum consimilis argumenti libello. His accesserunt Epistolae duae de felicissimo apud Indos Evangelij incremento, quas superioribus hisce diebus quidem frates Mino, ab India in Hispaniam transmisserunt. Item Epitome de inventis nuper Indiae populis idolatris ad fidem Christi, atque adeo ad Ecclesiam Catholicam convertendis, Autore P. P. F. Nicolao Herborn,, regularis observantiae, ordinis Minorum Generali Commissario Cismontano.* (Colonia «*ex officina Melchioris Novesiani* » 1523 « *decimo kalendas mensis septembris* »).

(2) Altro libro posseggo, appartenuto all'Aldrovandi, e da me acquistato anch'esso ad un'asta pubblica della Casa Corvisieri in Roma: *Libro detto strega, overo de le illusioni del demonio, del signor Giovan Francesco Pico de la Mirandola,* ecc. (In Venetia, nella contrada di Santa Maria Formosa al segno de la Speranza, 1556). Reca sul frontespizio la dicitura: « *Ulyssis Aldrouandi et amicorum* » ed in fine l'attestazione: « *Totum perlegi die 29 januar 1560* ».

È probabile che parecchi dei libri di proprietà dell'Aldrovandi siano andati dispersi, chissà poi come tolti alla raccolta originaria! Nel catalogo n. 77, anno 1906, della libreria antiquaria Gilhofer et Ranschburg di Vienna, trovo indicato, al prezzo di 60 corone, altro dei libri aldrovandiani, con la dicitura: « *Ulyssis Aldrovandi et amicorum 1593* » e precisamente l'opera: « PALATINO

voltandole in latino, come appare dal manoscritto intitolato: *Descriptio et Historia Herba Tabaci a Nicolao Monardes hispanice scripta atque ab Ulisse Aldrovando in sermonem latinum translata* (1).

E nella corrispondenza epistolare coi granduchi toscani, la sua insaziabile brama di avere prodotti dell'America, e libri e pitture ad essi inerenti, risalta continuamente da moltissime lettere, meditate e scritte a quest'unico scopo. E che Francesco prima e Ferdinando poscia largissero all'amico naturalista eccellente copia di cose americane — o « indiane » come le appella — fanno testimonianza alcune delle lettere stesse, nelle quali l'Aldrovandi prodiga i più sperticati ringraziamenti verso l'augusto donatore, tenendo a fargli sapere che alcune delle dette cose, e cioè i semi delle piante, sono stati da lui « commessi alla terra » nell'Orto botanico, e le altre, ossia le pelli degli animali, i minerali, le pitture, ecc., sono state poste in mostra nel Museo, a perpetua memoria dell'offerente.



Una di queste lettere ha poi uno speciale valore per l'accenno ed il consiglio che vi si contengono circa un'opera inedita di inestimabile pregio, che allora esisteva in Ispagna sulla storia naturale americana. È la lettera XXI[a] della pubblicazione del prof. Mattirolo, diretta a Francesco I in data 1° aprile 1586; in essa trovasi il seguente importantissimo periodo, dal Mattirolo messo in rilievo soltanto per mostrare gli artifizî, ai quali l'Aldrovandi ricorreva per avere dal granduca ciò che più desiderava.

GIOVAMB. *Libro nel qual s'insegna a scriver ogni sorta di lettera antica e moderna, di qualunque natione, con le sue regole et misure et essempi. Rived. nuov. con la giunta di quindici tavole bellissime.* — (In Roma, p. Ant. Blado Asolano, 1553).

In cima al frontespizio di questa copia sta la firma autografa dell'Aldrovandi e sotto alla parola *Fine* la dichiarazione di averne compiuta la lettura ai 29 gennaio 1560.

(1) Il capitolo sul *Tabacco* del MONARDES fu tradotto e pubblicato a parte, su piccoli fogli, anche in francese ed in italiano: *Instruction sur l'herbe Petum*, ecc., trad. dal Monardes per JACOB GOHORI (Parigi, Galiot du Pré, 1572, in-12°); *idem*, trad. per MACRI EMILIO (Roma, Mallard, 1588, in-8°); *Herba Tabaco d'India* (Genova, 1578, in-8°); *Della virtù del Tabacco colle sue operazioni* (Venezia, Lovisa, senz'anno, in-12°).

« Mons. Segha, vescovo di Piacenza (1), mi disse che haveva ve-« duto appresso la Maestà del Re Filippo un libro di varie piante, « animali, et altre cose indiane nove, dipinto; cosa veramente re-« gale; perciò se piacesse a V. A. Ser.ma per il Sig.r suo Ambascia-« dore di Spagna, trarne ritratto di qualche figura degna, penso che « non le potriano fursi esser discari ». « E tutto ciò — commenta il Mattirolo — per ottenerne in seguito le copie dal pittore granducale »!

Senza dubbio quest'opera *veramente regale*, cui allude l'Aldrovandi, doveva essere la grandiosa illustrazione della storia naturale del Messico, eseguita dal medico Francesco Hernandez di Toledo (2), per ordine di Filippo II, e le cui vicende formano uno dei capitoli più interessanti della storia delle scienze naturali nei secoli XVI e XVII, sebbene gli scrittori che ne tennero parola siano tutti caduti, chi più e chi meno, in errori ed inesattezze, in confusioni ed anacronismi.

Per la verità poco si è saputo intorno alla vita dell'Hernandez, che tanto monumento affidava ai naturalisti europei, e notizie incerte e contradditorie si sono date sul suo conto. Solo si conosce che dal 1571 al 1577 (3) fu al Messico, e lo esplorò diligentemente,

(1) Filippo Sega, bolognese — il che basterebbe a spiegare i suoi rapporti con l'Aldrovandi — era vescovo di Ripatransone quando da Gregorio XIII fu trasferito alla sede di Piacenza nel 1579; ma poichè in quell'epoca era impegnato nella nunziatura di Spagna, così non andò a Piacenza che sulla fine del 1582, quando fu di ritorno da Madrid. Nel 1591 fu fatto cardinale e morì nel 1596, dopo essere stato nunzio pontificio anche a Parigi, ove ebbe in dono dal re un breviario in due tomi in-folio, con le rubriche in francese, che oggi si conserva nell'archivio capitolare di Piacenza. Nel *Dictionnaire des cardinaux*, collezione Migne, tomo 31°, *Encyclopédie théologique*, ecc., il Sega non è trattato troppo bene dagli scrittori francesi; è detto « ligio » alla Spagna.

(2) Non bisogna confondere questo Hernandez con altri personaggi spagnuoli che portano lo stesso nome e cognome. Uno è quel Francesco Hernandez da Cordova, che accompagnò Colombo nel suo quarto viaggio e scoprì nel 1517 il Yucatan (V. Marmocchi, *Raccolta di viaggi*, ecc. Prato, Frat. Giachetti, 1843, tomo X). Un secondo Hernandez Francesco, con l'aggiunta di Matteo Baxaxano o Baxarano, nacque a Parenxia (Estremadura) e fu anche lui medico e naturalista, autore di varie opere: morì nella prima metà del secolo XVII. Un terzo, Francesco Hernandez de la Cueva, duca di Albuquerque e Grande di Spagna, governò il Messico dal 1653 al 1660. E ci fu anche un Hernandez Gian-Francesco, medico francese, fra il Settecento e l'Ottocento.

(3) Lo Sprengel (*Historia rei herbariae*, tomo II) — copiato dalla *Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste*, ecc. (Lipsia, J. F. Gleditsch, II° Sect. H-N, pag. 366) — ed il Carus (*Geschichte der Zoologie bis auf Joh. Müller und Charles Darwin*, Monaco, Oldenbourg, 1872) asseverano che l'Hernandez

facendovi raccolte abbondanti di naturali prodotti, e mettendo assieme una serie numerosa di pitture rappresentanti al vero piante ed animali. Egli potè approfittare anche di parecchi dipinti del genere, che già aveva fatto eseguire, verso la metà del Quattrocento, Nezahualeoiotl, re di Tezcuco, e di certe piante medicinali, che trovò ancora in vegetazione nel giardino di Huaxtepec, situato in prossimità di un ospedale, e — per questa ragione probabilmente — rispettato dai feroci conquistatori (1).

Il monarca spagnuolo — che aveva ordinata la spedizione dietro invito di sudditi studiosi, i quali, anzitutto dalle relazioni dei conquistatori, e poi dai saggi dati nel 1565, '69 e '71 dal Monardes su pochi prodotti recati dal nuovo mondo dai viaggiatori e dai mercanti, intuirono la messe abbondantissima e prelibata che se ne sarebbe fatta con apposita esplorazione in luogo — non lesinò sulle spese. Nei sette anni di residenza nel Messico l'Hernandez diede fondo alla vistosa somma di sessanta mila ducati, secondo alcuni; di settanta, ed anche ottanta, secondo altri, cifre per quei tempi davvero enormi, eccezionali.

Tornato in Ispagna, presentò al re il lavoro compiuto, e Filippo II lo sottopose per l'approvazione, prima di mandarlo alle stampe, ai suoi consiglieri. Ma: fosse invidia della fama in cui saliva l'Hernandez; o dispregio per cosa puramente scientifica senza utilità materiale immediata e palpabile: o preoccupazione finanziaria pel costo specialmente delle incisioni numerosissime; od altro più recondito fine, fatto è che gli esaminatori sentenziarono che, di fronte alla spesa incontrata, l'utile cavato era ben povera cosa; che molte delle piante descritte non avevano pregio di sorta, o non potevano utilizzarsi, data la troppa distanza dal luogo di produzione; e, per sopramercato, che la relazione era mal redatta, priva dell'ordine voluto: *ergo*, ne sconsigliavano la pubblicazione! Addoloratissimo per questo giudizio, l'Her-

compiè l'opera sua al Messico fra il 1593 ed il 1600; ciò che non può essere, perchè di tal lavoro fa già menzione l'Acosta, che pubblicò il suo libro nel 1590. Scrive egli: « Desta materia de plantas de Indias, y de licores, y otras cosas medicinales hizo una insigne obra el Doctor Francisco Hernandez por especial comission de su Magestad haziendo pintar al natural todas las plantas de Indias, que segun dizen, passan de mil y dozietas, y afirman auer costado esta obra mas de sesenta mil ducados. De la qual hizo uno como extracto el Doctor Nardo Antonio Medico Italiano con gran curiositad. A los dichos libros y obras remito, al que mas por menudo y con perficion quisiere saber de plantas de Indias, mayormente para efectos de Medicina ». (*Historia natural y moral delas Indias*, etc. lib. IV, cap. 29, pag. 267).

(1) Humboldt, *Cosmos*, vol. II.

nandez ne risentì danno alla salute, forse già resa malferma per le fatiche compiute, e non tardò molto a scomparire dalla scena del mondo.

A quanto si può arguire, egli deve aver lasciato intorno alla storia naturale del Messico quindici volumi (alcuni dicono tredici, altri sedici, altri diciassette, altri diciotto, ma parmi più positiva la cifra di quindici) (1) dei quali quattro di testo e undici di tavole dipinte. Dei volumi di testo, in lingua latina (2), tre riferivansi alle piante, divisi in ventiquattro libri, ed uno agli animali ed ai minerali, diviso in sei trattati; e delle pitture dieci volumi comprendevano la flora, ed uno la fauna (3), con un totale, fu detto, dai quattromila ai seimila ritratti circa. Completava la parte descrittiva e la iconografica un nutrito erbario in parecchi volumi, coi diversi campioni di vegetali messicani essiccati ed incollati sui singoli fogli (4).

(1) Pel numero di tredici sta l'Hotton; il Proja ed il Carutti riferiscono che l'opera dell' Hernandez constava di undici volumi di tavole colorate e di cinque volumi di testo. Sostennero che i volumi fossero 17 il Cavanilles, lo Sprengel, il Du Petit-Thonars, ecc. Che arrivassero, infine, a 18, ce n'avverte Carlo Dati: « Nobil trofeo della generosità del medesimo (Cassiano dal Pozzo) sarà per tutti i secoli quell'esatto Compendio tratto nel viaggio di Spagna dalla Storia Naturale del Messico, raccolta *in diciotto volumi* da Francesco Ernandez, con dispendio veramente Reale, per ordine, e dirò quasi soprumano avvedimento di Filippo Secondo ». (*Delle lodi del commendatore Cassiano dal Pozzo*, Firenze, all'Insegna della Stella, 1664; orazione riprodotta nella *Scelta di prose di Carlo Ruberto Dati*, in *Operette di istruzione e di piacere*, ecc, *scelte e pubblicate per cura di Bartolomeo Gamba*, Venezia, tip. Alvisopoli, 1826) e nelle *Prose fiorentine*, parte I, vol. IV. — Poichè l'Hernandez non solamente si occupò di storia naturale, ma anche di archeologia, geografia ed altre materie, così può darsi che i due o tre volumi oltre i quindici, se effettivamente c'erano, contenessero quest'altre notizie.

(2) Alcuni autori, come il Proia ed il Carutti credono che l'Hernandez avesse scritto in lingua spagnuola. Egli invece non scrisse (vedi nota a pag. 346) che pochi capitoli in tale lingua; poi li rifece in latino ed usò questo idioma per tutta l'opera.

(3) « . . . novi Orbis rerum historiam in vigintiquatuor libros, plantarum vero icones in decem tomos, animalium autem in uno congessit» (Recchi, *Rerum medicarum Novae Hispaniae*, pag. 2).

(4) A questo erbario alludeva il linceo Heck, allorchè, trovandosi a Madrid, di là scriveva al collega Stelluti, in data 2 giugno 1608, che doveva « *ire visum Bibliothecam regia in Excuriali, ubi ajunt Regem omnes Indicas plantas glutine affixas servare* ». (Lettera in *Memorie dei Lincei*, raccolte da Francesco Cancellieri, art. Eckio. Queste *Memorie*, importantissime, non furono pubblicate: esistono manoscritte, in copia, presso la Biblioteca Vaticana e l'Accademia dei Lincei. Quest'ultima possiede anche l'autografo di 324 carte, già di proprietà del principe Boncompagni, ed acquistato all'asta nel 1898, a L. 28, dal prof. Schiaparelli per l'Accademia).

Ben a ragione, quindi, il nostro Aldrovandi erasi acceso d'entusiasmo alla notizia datagli dal Sega dell'esistenza in Madrid di un'opera naturalistica di tanto momento. Se poi si pensa che tutte quelle splendide pitture, adunate dall' Hernandez, indi depositate, col testo e con l'erbario, nella reale biblioteca di San Lorenzo all'Escuriale, andarono distrutte nell'incendio che deturpò quel celebre fabbricato nel 1671 (1), il consiglio del naturalista bolognese, di far copiare le figure più degne, appare ancor più importante pel carattere di profezia, di fatidica previdenza, dirò così, ch'esso assume.

Se il granduca di Toscana avesse accolto il nobile suggerimento, chi può dire che oggigiorno la letteratura naturalistica non potrebbe vantare la conservazione intera, nell'originale, o per lo meno in copia autentica, di così grandioso lavoro? Francesco I dei Medici era nelle migliori grazie di Filippo II, tanto più che, avanti di salire al trono, aveva passato lungo tempo alla corte di Madrid, inviatovi dal padre, Cosimo I, appunto per rendersi benevolo quel potente sovrano, che possedeva già mezza Italia, e teneva così nel principe italiano una specie di luogotenente, oltre ai due governatori proprî di Milano e di Napoli.

E però, con tutta probabilità, quand'anche il fedelissimo granduca di Toscana si fosse spinto a chiedere al monarca spagnuolo, non già un saggio delle figure od un estratto del testo, ma una copia intera del monumentale lavoro dell'Hernandez, il suo desiderio sarebbe stato appagato, con quanto giubilo dell'Aldrovandi è facile immaginare e con qual largo profitto della scienza ognuno intende! Ed in seguito alla preparazione di una copia, sia integrale, o sia parziale, sarebbesi potuto verificare anche questo: che i quindici volumi, con l'annesso erbario, anzichè finire all'Escuriale, fossero rimasti in Madrid, e quindi al sicuro dall'incendio deplorato.

Invece, di quell'opera capitale, gravida di novità scientifiche, che stava così a cuore, e giustamente, ad Ulisse Aldrovandi, tutta la sezione iconografica originale andò, come già accennai, irremissibilmente perduta, assieme alle collezioni; e per due secoli i naturalisti non poterono utilizzare di tanto lavoro che un compendio elaborato dal solo punto di vista della materia medica (opera di un

Quando nel 1688 il celebre botanico Tournefort visitò la penisola iberica, a lui fu mostrato un erbario in parecchi tomi, siccome quello che aveva composto l'Hernandez; ma dall'esame delle piante che conteneva, il Tournefort lo dichiarò europeo, e forse era lo stesso che ancor oggi si conserva nella biblioteca dell'Escuriale, procedente dalla libreria di don Diego di Mendoza, acquistata da Filippo II nel 1576.

(1) Alcuni autori, il Carutti p. e., erroneamente scrivono 1617.

italiano, e poi variamente raffazzonato e commentato in due edizioni assai diverse) ed il volume di testo sugli animali e sui minerali, parimenti salvato per cura di altro italiano. Solo sullo scorcio del Settecento lo storiografo Munoz rinveniva nella biblioteca di S. Isidro a Madrid una copia a mano, con correzioni autografe, di varî scritti dell'Hernandez, formanti cinque volumi: e tra questi stavano i tre tomi di testo sulla flora messicana, i quali furono tosto pubblicati (1).

(1) Di questa pubblicazione fu dato incarico al valente botanico spagnuolo Casimiro Gomez Ortega, autore di molte opere pregiate, il quale, con vera diligenza, curò la stampa dei tre tomi: Francisci Hernandi, *Opera tum edita tum inedita ad autographi fidem et integritatem expressa impensu et jussu regio Historia plantarum Novae Hispaniae* (Madrid, *por los herederos de Ibarra*, 1790, in fol. picc.; I vol. di 452 pag. con 26 d'introduzione; II di 562 pag.; III di 572 pag.). Così l'intero testo della Storia naturale del Messico scritto dall'Hernandez ci è stato conservato.

Nei restanti due volumi del manoscritto trovato dal Munoz stavano altri scritti dell'Hernandez, e doveva seguirne la pubblicazione in due tomi; ma essa non avvenne più. Il quarto tomo avrebbe contenuto, oltre ad un commentario sulla vita e sulle opere dell'Hernandez, la storia dei quadrupedi, degli uccelli, dei rettili, dei pesci, degli insetti, nonchè dei minerali del Messico, con un proemio dell'autore; ed anche alcune descrizioni di piante delle Indie Orientali e delle Isole Filippine, confuse nel manoscritto originale con quelle del Messico, più alcuni capitoli scritti in ispagnuolo dallo stesso Hernandez dei due primi libri della flora messicana. Nel quinto volume avrebbero trovato posto altri opuscoli totalmente inediti dello stesso Hernandez, e cioè quelli che trattano del gran tempio Messicano, della China, della malattia chiamata Cocoliztli, del pesce Romerico, del pesce Tiburon, del metodo cristiano in versi esametri, delle questioni relative alla filosofia degli stoici e dei peripatetici, ed alla meteorologia ed alla morale di Aristotele. Una poesia latina diretta dall'Hernandez al celebre Arias (*Montanus*) nella quale dava notizia de'suoi viaggi, delle sue esplorazioni, dei suoi scritti e controversie relative, e che trovavasi in fine al quinto tomo manoscritto, fu stampata al principio dei tre volumi di botanica.

Da ciò si vede come l'Hernandez, oltre alla grande illustrazione naturalistica del Messico, si occupasse anche di svariati argomenti storici, archeologici, teologici, metafisici, e persino di poesia. Ed altri suoi manoscritti inediti si conservano nelle biblioteche spagnuole. Così nella Biblioteca Nazionale di Madrid si trovano i primi venticinque libri della *Storia naturale* di Plinio, tradotti in ispagnolo e commentati dall' Hernandez (*Historia natural de Plinio, traducida y anotada*); sono nove volumi in folio di 340, 234, 273, 304, 259, 287, 220, 341 e 264 fogli; gli ultimi due sono duplicati della traduzione dei libri I-V, VII, XI e XII. Il Gomez Ortega pensa che siffatta traduzione abbia molto servito a Gerolamo Huerta, quando quest'autore fece e pubblicò la sua, uscita in saggi separati dal 1599 al 1603, e finalmente stampata in due tomi in folio a Madrid nel 1624 e nel 1629 (*Historia natural de Cayo Plinio Segundo traducida*).

Nella stessa Biblioteca trovasi altro manoscritto dell'Hernandez di 146 fogli in-4, contenente un *Compendio de Filosofia moral segun Aristoteles, con otro de los physicos que trata de los principios de la sciencia natural y del libro de anima*



Il compendio, cui allusi, è quello del medico Recchi: ed anche di esso l'Aldrovandi ebbe notizia e si adoprò, non appena informato, per ottenerne visione e magari qualche saggio, come aveva fatto per l'opera originale. E qui la nobilissima aspirazione sua viene ad in-

del mismo Aristoteles. E nella Biblioteca dell'Accademia storica di Madrid si hanno due altri volumi manoscritti in folio dell'Hernandez; uno, di 64 pagine, contiene due opuscoli intitolati; *Quaestionum stoicarum liber unus* e *Problematum stoicorum liber unus;* l'altro, di 169 pagine, parimenti due opuscoli dal titolo: *De antiquitatibus Novae Hispaniae* e *De expugnatione Novae Hispaniae.*

Come s'è detto, i manoscritti originali dell'Hernandez, con le pitture e l'erbario, relativi alla spedizione naturalistica del Messico furono depositati alla biblioteca dell'Escuriale, e rimasero inceneriti nell'incendio del 1671. Ma quando esistevano ancora, essi furono esaminati e sfruttati da varî naturalisti, fra i quali, principalmente, ci fu il gesuita GIOVANNI EUSEBIO NIEREMBERG, che ne fece largo bottino per la sua opera: *Historia naturae, maxime peregrinae libris XVI distincta. In quibus rarissima Naturae arcana, etiam astronomica et ignota Indiarum animalia, quadrupedes, aves, pisces, reptilia, insecta, zoophyta, plantae, metalla, lapides, et alia mineralia, fluviorumque et elementorum conditiones, etiam cum proprietatibus medicinalibus, describuntur; novae et curiosissimae quaestiones disputantur, ac plura sacrae Scripturae loca erudite enodantur,* ecc. (Anversa, officina Plantiniana, 1635, in fol.). In più passi di questo grosso ed interessantissimo libro vien ricordato l'Hernandez, e si citano i suoi manoscritti alcuni dei quali erano in potere del Nieremberg stesso: « Franciscus Hernandez, Medicus primarius Philippi II cuius et jusso in Americam profectus fuit, ut illa novi orbis miracula testi oculatus inquireret, et scriptis mandaret, scribit in sua Historia manuscripto, ecc. » (pag. 10); « Servantur in Biblioteca regia S. Laurentij in Escuriali volumina Doctoris Francisci Hernandi, qui jussu Philippi II novum peregravit orbem, ut exploraret eius conditionem. *Huius Auctoris autographa penes me sunt.* » (pag. 132): « ... Haec ex manuscriptis Doctoris Francisci Hernandi » (pag. 161); « diligens Indicarum rerum Scriptor Franciscus Hernandus » (pag. 163); « appendo Doctoris Francisci Hernandi narrationem de hoc animali (il Pitigrid o Haut [il Bradipo]) (pag. 165); « inquit Franciscus Hernandus » (pag. 170); « de ingenio hujus ferae (zainus o cignale messicano) sic narrat Franciscus Hernandus... » pag. 171; » Franciscus Hernendes scribit... » (pag. 183); « De hoc lapide *(bezaar)* sententiam Francisci Hernandi, quem saepius laudavi, non extra institutam narrationem erit hic exhibere e manuscriptis servatis in Regia Bibliotheca S. Laurentij in Escuriali... » (pag. 185); « Appendo quae Franciscus Hernandus de dantis scribit... » (pag. 187); « Franciscus Hernandus diversos narrat ursos formicarios... » (pag. 190); « Minima est (l'uccello *Hoitzitziltototl*), sic illam describit Franciscus Hernandus... » (pag. 206); Franciscus Hernandes, non ignavus naturae novae interpres, qui in manuscriptis servatis in Bibliotheca regia S. Laurentij, inquit... » (pag. 211); « Colligam in hoc decimo quinto libro nonnullas Francisci Hernandi narrationes » (pag. 335) ecc. ecc.

tegrarsi in uno degli atti maggiori compiuti dall' antica Accademia dei Lincei, fondata in questa Roma l'anno istesso in cui Ulisse Aldrovandi, al termine della propria carriera scientifica, ne stendeva il testamento, e due anni prima che quel Grande chiudesse gli occhi per sempre. Com'è noto, precipua cura di Federico Cesi e dei suoi valorosi compagni fu quella di pubblicare e commentare l'estratto eseguito dal Recchi sull'opera dell' Hernandez; ed è con tale impresa che i benemeriti instauratori della più vecchia e gloriosa accademia scientifica del mondo si riallacciano idealmente al naturalista di Bologna.

A pagina 251 del tomo XIII delle *Observationes variae* è segnata la seguente annotazione: « Come a Neapoli si trovi appresso un Dottore un libro delle piante et animali d'India per istanza del Re Philippo dipinto nell'Indie con 6060 figure ». Indubbiamente l'Aldrovandi s'affrettò a prendere questo appunto in seguito alla notizia

Scarsa è la bibliografia dell'Hernandez, ed assai incompleta, poichè di lui si dice ben poco; ed in genere si tratta sempre delle istesse notizie, l'un dall'altro autore ricopiate. Cfr. specialmente: AMBROGIO MORALES, *Antiquitates Hispaniae* fol. 71. — ANTONIO DE LEON (LEONIUS), *Bibliotheca Indica.* — NICOLA ANTONIO, *Bibl. Hisp.* Tomo I, pag. 330, *Bibliotheca nova Scriptorum Hispaniae*, tom. I, pag, 432. — HOTTON. *Sermo academicus de rei herbariae historia* (Lugduni Batavorum apud Elzevirum, 1695). — BOBART F. in MORISON, *Plantarum historia univers.* tom. III. *Praefatio* (Oxonii, 1715). — MANGET J. J. *Bibliotheca scriptorum medicorum veterum et recentiorum* (Ginevra, Perachon et Cramer, 1731) tomo I, par. II, pag. 679 (copia letteralmente ciò che dice l'Antonio). — MORERI LUIGI, *Le gran dictionnaire historique* (1740) tomo IV, lettres F-H. — HALLER ALBERTO, *Bibliotheca botanica* (Zurigo 1771 - 72) tom. I, pag. 419. — CAVANILLES ANTONIO JOSÈ. *Discurso sobre algunos botanicos espanoles del siglo XVI*, in *Anales de Ciencias Naturales* tom. VII, Madrid, aprile 1804. — SPRENGEL C., *Historia rei herbariae* (Lipsia 1007-08) tom. II, pag. 73-74. — *Biographie Universelle Ancienne et Moderne* tomo XX, (Paris 1817) art. *Hernandez* per EYRIÈS e tomo XXXVII (Paris 1824) art. *Recchi* per DU PETIT-THOUARS; *Nouvelle edition* etc. (Paris, Delagrave) tomo XIX, pag. 299 e tomo XXXI pag. 301; *Biografia universale antica e moderna* vol. 28 (Venezia, Misciaglia, 1826) pag. 157. e vol. 47, pag. 162. — *Noticia del descubrimiento é impression de los manuscritos de la Historia natural de la Nueva-Espana del Doctor Francisco Hernandez* (Ocios de espan. emig. Londra 1825). — LICHTENSTEIN. *Erläuterungen der Nachrichten des Franc. Hernandez von der vierfüssigen Thieren Neuspaniens* (in *Abhandlgn. d. Berlin. Acad. 1827*, Phys, Kl. pag. 89-128; *Isis*, 1831, pag. 418-424). — CUVIER G. *Histoire des sciences naturelles* ecc. tom. II, pag. 133-136. — *Nouvelle Biographie Générale depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours*, ecc. (Parigi, Firmin Didot, 1856, tomo 24°, pag. 408-09). — COLMEIRO MICHELE, *La botanica y los botanicos de la peninsula hispano-lusitana* (Madrid, Rivadaneyra, 1858) pagg. 3, 32-33, 34-35, 40-41, 126, 154-155). — *Dictionnaire encyclopédique des sciences medicales* (Paris, Masson et C. 1888, IV Ser. Tom. XIII) — ecc. ecc.

fornitagli, a voce o per lettera, da qualche suo amico o corrispondente. Per di più, smanioso di verificare la cosa, e nella speranza di poter aver sott'occhio nuove forme naturali americane, non mancò di scrivere subito a Napoli al celebre Giambattista Della Porta, col quale era in ottima relazione, chiedendo a lui informazioni e pregandolo di farsi dare dal « dottore » copia di qualche pittura delle piante indiane.

Infatti, a pag. 294 della stessa *vacchetta*, è trascritta la risposta che il Della Porta, presumibilmente nell'agosto 1589 (1), gli favorì in argomento: e poichè in questa lettera inedita stanno particolari ignorati da quanti scrissero sull'Hernandez e sul Recchi, è prezzo dell'opera sentirla per intero. Eccola qua:

« Dal negotio che V. S. mi scrisse delle piante, sappia che agli anni adietro fecero una petitione al Re nostro di Spagna i Spagnoli che havesse mandato alcun all'Indie a tor ritratto dell'herbe et animali di quelle parti et delle loro virtù atteso che de' scritti di Monardes, che non erano se non semplici relationi di marcadanti, pur si vedevano belle esperienze. Mandò il Re un dottor degno detto il Cortese (2) con patenti mirabili che se gli fosse dato ogni anno denari e favori che fosse stato bisogno: andò il Cortese et in nove anni portò il ritratto di quattromila fra piante e animali et le loro virtù. Il Re fe veder lo libro dal Consiglio suo di Madrito e le fu riferito che la spesa era molta (che si erano spesi 80000 ducati) et del util poco; essendo l'herbe nell'India che loro non potevano servirsene in Spagna, e di più lo libro senza ordine, del che il povero medico si morì di doglia. Diedesi il carico di questo al Dottor Recco Ant. di Monte Corvino, che per allora era in Hispagna, et così lui ha ordinato il libro et fattolo in latino, et che ha eletto più di 600 herbe et animali, et il Re adesso lo sta facendo intagliare et l'havrem presto. Il predetto Dottore ha havuto 400 ducati di entrata, è venuto in Napoli con li originali et gli mostra cortesemente a tutti, et per certo son cose belle, rare, utili et stravagantissime. L'ho pregato intensamente per esser molto mio amico et mi dice che sappendosi che lui le pubblicassi prima che il Re, gli sarebbe pericolo non solo che il Re gli togliesse l'intrate; ma la vita, che è peggio, massime che fra pochi giorni saranno stampati, ecc... ».

(1) Evidentemente qui il Della Porta confonde Francesco Hernandez con Hernan (o Fernando) Cortes, il conquistatore del Messico.

(2) Perchè si trova frammezzata ad altre notizie sotto quella data.

Ed anche a Fabio Colonna si rivolse l'Aldrovandi per avere ragguagli sull'opera del Recchi, come arguisco da un periodo di una lettera di quel valentissimo botanico napoletano al naturalista bolognese, in data 30 settembre 1595, che suona precisamente così: « Quel libro che dice V. S. venuto d'India non ne so altro, perchè il medico Nardo Ant.° Recco di S. M.ª morì l'estate passata » (1). Il qual periodo poi assume una speciale importanza, poichè ci fa sapere l'epoca della morte del Recchi, che non trovo indicata in nessuno degli autori ch'ebbero a parlarne; e chissà quante altre notizie su questo stesso argomento dell'illustrazione naturalistica del Messico potrebbero venir fuori, qualora si esaminassero una ad una le pagine dei quattrocento e più volumi e fascicoli racchiudenti i manoscritti aldrovandiani!

Ma bastano già questi dati per dimostrare come l'Aldrovandi, dopo aver cercato d'avere un saggio dell'opera originale dell' Hernandez, siasi messo in moto per conoscere almeno il compendio del Recchi e trovarvi materia pe'suoi libri e per le sue annotazioni (2). E se anche in quest'ultimo desiderio non potè essere accontentato, stavolta non ne venne tuttavia danno al progresso della scienza, perchè il sunto tratto dal Recchi dai materiali hernandeziani, dopo una serie di singolari peripezie, potè uscire, nella sua integrità, in sontuosa veste tipografica.

***

Parecchi valenti scrittori, dall'Odescalchi al Du Petit-Thouars, dal Proja al Rolli, e dal Carutti ai professori Pirotta e Chiovenda (3),

(1) Questa lettera trovasi a carte 83 v. del tomo XXV delle *Observationes variae.*

(2) Nel tomo IV del *Peregrinarum rerum Catalogus,* cart. 340 e segg. trovasi un *Mexicanorum Catalogus,* ossia un elenco, che l'Aldrovandi estrasse da varie opere, dei prodotti naturali del Messico.

(3) Baldassare Odescalchi, *Memorie istorico-critiche dell'Accademia de' Lincei e del Principe Federico Cesi, secondo duca d' Acquasparta, fondatore e principe della medesima* (Roma, stamperia di Perego Salvioni, 1806), pagg. 101, 209 e 248-249.

— Du Petit-Thouars [D. P. S.] Art. *Recchi,* in *Biographie universelle ancienne et moderne* (Parigi, Michaud, 1824) tomo 37°, pag. 209; *Nouvelle édition de la B. U.* (Parigi, Ch. Delagrave et C.) tomo 31, pag. 301; *Biografia universale antica e moderna* (trad. ital., Venezia, G. B. Misciaglia) tomo 47°, pag. 162.

— Francesco Colangelo. *Storia dei filosofi e dei matematici napoletani e delle loro dottrine dai Pitagorici sino al secolo XVII dell'èra volgare* (Napoli, tip. Trani, 1838) vol. III, pag. 317. Copia dall'Odescalchi.

hanno cercato di ricostruire — anche per emendare qualcuna delle principali inesattezze ch'ebbero corso al riguardo — la non breve istoria di quello che fu detto il *Tesoro messicano* (1). Vale la pena che pure noi la riepiloghiamo rapidamente, con qualche ulteriore correzione o nuovo particolare, compreso ciò che ci fa sapere il Della Porta nella lettera conservata nel fitto de' manoscritti aldrovandiani, ed a tutt'oggi rimasta sconosciuta, assieme ad un mondo di altre cose di quel prezioso deposito.

Dissi più su che re Filippo II fu dissuaso da' suoi consiglieri di ordinare la stampa del testo e le incisioni delle pitture formanti l'illustrazione del Messico compiuta dall'Hernandez; e che questi, nel frattempo, accasciato dal dolore, veniva a morte. In quell'epoca, e cioè fra il 1580 ed il 1585, trovavasi alla corte di Madrid, pure in qualità di medico addetto alla persona reale, Nardo (Leonardo) Antonio Recchi da Montecorvino, in quel di Napoli, laureato nella celebrata scuola di Salerno ai 27 di febbraio del 1564 (2). Questo brav'uomo fu appunto incaricato dal sovrano di prendere in esame il materiale naturalistico lasciato dall'Hernandez, per meglio rior-

— SALVATORE PROJA, *Sopra alcune delle più rare opere degli antichi Lincei le quali si trovano nella Biblioteca Lancisiana di S. Spirito* (*Atti dell'Accademia pontificia de' nuovi Lincei*. Anno XII, sessione II del 2 gennaio 1859, pag. 100-104, Roma, tip. delle Belle Arti, 1859). — *Ricerche critico-bibliografiche intorno alla Storia naturale del Messico di Fr. Hernandez, esposta in dieci libri, da N. A. Recchi, ed illustrata dagli accademici Lincei.* (*Atti dell'Accademia pontificia de' nuovi Lincei*. Anno III, sessione VII del 10 giugno 1860, pag. 441-477. Roma, tipografia delle Belle Arti, 1860).

— E. ROLLI, *Stampa della Storia naturale del Messico nel 1651* [sunto] (in *Atti della R. Accademia dei Lincei*, serie II, vol. I, 1873-74, pag. XXIII. Roma, tipografia Salviucci, 1874).

— DOMENICO CARUTTI, *Degli ultimi tempi, dell'ultima opera degli antichi Lincei e del Risorgimento dell'Accademia* (*Atti della Regia Accademia dei Lincei*, serie III, Mem. Mor. Fil., vol. II, 1877-78. Roma, tip. Salviucci, 1878). Questa memoria fu poi compresa, con giunte e correzioni, nella *Breve Storia della Accademia dei Lincei* (Roma, tip. Salviucci, 1883), pag. 53-59 e 83-97) dello stesso) autore.

— ROMUALDO PIROTTA e E. CHIOVENDA, *Flora romana*. Parte prima: *Bibliografia e storia* (Roma, tip. Voghera, 1901) fasc. II, pag. 154-157.

(1) « Quel libro delle Indie occidentali, se è quale si descrive, fatto colla debita diligenza, merita il nome di *Tesoro*, non di libro, et sicuramente il signor Marchese Cesis non può spendere altrove meglio il dinaro, che a metterlo in luce... » Lettera di MARCO WELSER (Velsero) a GIO. FABER, 29 luglio 1611.

(2) Cfr. MODESTINO DEL GAIZO, *Documenti inediti della scuola medica salernitana*, in *Resoconto della R. Accademia medico-chirurgica di Napoli* (Napoli, tip. Rocco, 1888), pag. 8 dell'estratto.

dinarlo e per trarne tuttociò che poteva avere utilità dal lato dei bisogni medicinali (1).

Il Recchi si pose pertanto all'opera, e fece un largo estratto della materia medica contenuta nelle relazioni dell'Hernandez, corredandolo delle corrispondenti figure a colori (2) copiate dalle pitture o dai campioni originali. Ne venne così un bel volume illustrato, diviso in dieci libri, ossia otto per i vegetali, uno per gli animali ed uno per i minerali: e questo lavoro, a quanto apprendiamo dalla lettera del Della Porta, e per la testimonianza anche di Giuseppe Acosta (3), era già compiuto verso il 1588. Per di più già fin d'allora si stava per mandarlo alle stampe, come pure si rileva dalle notizie fornite dal Della Porta all'Aldrovandi, e da un passo di Fabio Colonna, che nel 1592 diceva esserne imminente la stampa, per commissione ed a spese di Filippo II (4).

Ma, come non era avvenuta la pubblicazione dell'opera dell'Hernandez, così non ebbe seguito allora neppure quella del sunto del Recchi; e può darsi che gli stessi parrucconi, che avevano impedita

(1) ...« Inspiciens vero Rex ad Rempublicam iuvandam, haec nullius fere esse usus (quod tamen praeter ipsius mentem erat) tum ob plurimas ibi contentas [*cioè: nell'opera dell'Hernandez*] res medico usui non inservientes, tum ob alias indistincte, incomplete et inordinate traditas: tandem mihi uni ex suis Medicis rem hanc inspiciendam, ac in medicum usum redigendam demandavit. Qui licet hoc onus meis humeris longe impar, nonnullis ex caussis futurum dignoscam, ut tamen tanti Regis, cuius, quantus sum illius sum, mandatis obtemperem, Divino confisus auxilio Opus hoc, in quo de Medica novi Orbis materia agetur, magno et aegrotatium et medentium, tum novi cum veteris Orbis commodo medicaeq. materiae ditandae, ac antiquorum iuniorum q. nonnullis dubijs dissolvendis, ne dicam erroribus confutandis perutile; paucis prius ad dilucidationem rerum, quae in opere continentur praelibatis, aggredior ». (RECCHI, *Rerum medicarum Novae Hispaniae*, p. 2).

(2) Che il sunto del Recchi fosse corredato da belle figure a colori, testimoniano il Faber, il Colonna, il Galilei ed altri. Scrive il FABER infatti a pag. 788 del *Tesoro messicano*: « ... Et quoniam coloris hic mentio incidit, silentio præterire non debeo, colorum varietatem, quam in hoc primo *Serpente* nostro observavi, dum ipsissima *Recchi* nostri exemplaria perlustrarem, in quibus *Animalium* horum et *Plantarum* icones sunt depictae, propriisque ac venustissimis coloribus illustratæ ». Il COLONNA, nelle sue *Annotazioni*, ricorda spesso i colori delle singole figure di piante; e GALILEO (vedi nota a pag. 354) parla in una sua lettera di queste « pitture ».

(3) L'*Historia* dell'Acosta, dalla quale trassi più su il brano relativo all'opera dell'Hernandez ed al sunto del Recchi, fu stampata a Siviglia nel 1590; ma la licenza ecclesiastica per la stampa reca la data del 21 febbraio 1589: il che vuol dire che fino dai primi di quest' ultimo anno l'*Historia* era già scritta.

(4) Trattando del *Solanum manicum* di Dioscoride (*Datura stramonium L.*) e di piante esotiche consimili, il Colonna scrive: « ... Huius exoticae plantae

la prima, abbiano lavorato a mandare a monte anche la seconda, tanto più che il Recchi da Madrid se n'era tornato in patria, certo in seguito alla sua nomina ad archiatro generale del reame di Napoli. A Napoli, invero, lo troviamo fino dal 1589; e con sè aveva portato l'originale del suo lavoro, mentre a Madrid ne lasciò copia per la pubblicazione che doveva essere fatta.

Venuto il Recchi a morte nella estate del 1595, il manoscritto, coi relativi dipinti, passò al nipote ed erede suo Marco Antonio Petilio, giureconsulto di molto credito ed autore di pregiate pubblicazioni. Questi, compreso dell'alta importanza del lavoro ereditato, cercò di farlo conoscere, allo scopo di trovare il mecenate che desiderasse esserne editore; e, sia che il Colonna ne avesse tenuto parola al Cesi, sia che il Cesi ne avesse avuta conoscenza diretta, od anche visione, quando fu a Napoli nel 1604, (come pure dovette avere informazioni dall' Heck sull'opera dell'Hernandez depositata all'Escuriale) fatto sta che il prezioso manoscritto passò dalle mani del Petilio a quelle del munifico fondatore dell'Accademia dei Lincei (1), che si propose di pubblicarlo.

primus mihi copiam fecit Christianae fidei vere defensoris Philippi II Hispaniarum Regis Leonardus Antonius Reccus medicus peritissimus; cujus industria et labore descripta est quamplurimarum exoticarum plantarum Latina Historia, quae impressa quamprimum in lucem progredietur eiusdem Regis liberalitate, mandato et sumptu ». (*Phytobasanos*, ed. 1592, pag. 50; ed. 1744, pag. 40). — Un quarto di secolo dopo, lo stesso Colonna, parlando del *Caryophyllus Mexicanus*, ricordava nuovamente l'opera del Recchi, annunciandola in corso di stampa, mentre occorsero trentacinque anni ancora prima che uscisse completamente alla luce: « ... ex Maximo volumine forma folij, quod sub praelo est Mexicanarum plantarum, sive rerum medicarum novae Hispaniae, multis ab hinc annis iussu bonae mem. felicis recordationis Philippi secundi Regis Hispaniarum a doctissimo viro Nardo Antonio Reccho eiusdem Regis medico elaborato, quod nunc studio, impensa et liberalitate Illustrissimi et excell.mi Principis Lynceorum lucem videbit, in quo inter mille fere icones Mexicanarum rerum », ecc. (*Minus cognitarum stirpium, Pars altera*, Roma, 1616, capitolo XXI, pag. 48).

(1) Questo manoscritto, più di due secoli dopo, veniva in proprietà di GUGLIELMO LIBRI, che lo vendette nella seconda delle aste pubbliche della sua celebrata biblioteca, tenutasi in Londra nell'agosto del 1859 (numero 1229). Fu acquistato per 3 sterline e 16 scellini da Stevens (*The Libri Collection; Prices and Purchasers' Names to the Catalogues of the three Most important Sales of this celebrated collection.* ecc. Londra, Puttick and Simpson, 1868). — Le anteriori vicende del manoscritto recchiano si potrebbero, cred' io, riassumere così. Morto il Cesi, esso dev'essere certamente passato in proprietà di Cassiano Dal Pozzo, che in più riprese acquistò dagli eredi, come ha dimostrato il CARUTTI (op. cit.), la ricchissima libreria e le collezioni del fondatore dell'Accademia dei Lincei. Del Dal Pozzo fu erede il fratello Carlo Antonio, che conservò gelosamente la biblioteca e tutte le altre raccolte preziose che Cassiano aveva messo assieme, trasmettendole al figlio Gabriele, il quale, a sua volta, le legò al figlio Co-

Attorno all'opera del Recchi — che nel 1611 fu esaminata attentamente anche da Galileo (1) — si posero tosto a studiare i Lincei; e Giovanni Schreck (Terrenzio), prima che quell'anno finisse, aveva già predisposta, con l'aiuto di Giovanni Faber, una serie di commenti ai dieci libri, descrivendo anche le piante delle quali il Recchi aveva dato soltanto la figura ed il nome messicano. E nello stesso 1611 si era posto mano alla stampa, come risulta da una lettera del Cesi al Galilei, in data 17 settembre, ove è scritto: « Di nuovo devo dirle che ho fatto incominciare a stampar il libro delle piante indiane, che V. S. vide, et il signor Terentio ci fa un puoco di commento » (2).

Ma, non appena erasi iniziata la pubblicazione, si verificarono svariate cause di ritardo; e questo durò parecchi anni. Nel frattempo il Cesi volle che la parte zoologica del compendio recchiano avesse un maggiore, speciale commento, ed incaricò della bisogna il collega Giovanni Faber, che ampliò la trattazione del Recchi con nuovi dati, desunti da altri libri o dalla viva voce di viaggiatori reduci dalle Americhe, fra cui il padre Gregorio de Bolivar, che aveva vissuto cinque lustri nel Messico, nel Perù, ed in altri luoghi del nuovo continente. A Fabio Colonna commise poi di annotare il libro sui minerali, nonchè di fare all'opera intera tutte le chiose e le aggiunte che avesse ritenute necessarie od opportune. A Francesco Stelluti, infine, affidò la direzione tipografica ed iconografica dell' impresa, lavorando seco lui alla disposizione delle varie parti, alla correzione delle bozze e a far preparare le silografie, che vennero eseguite da Isabella Parasoli e da Giorgio Nuvoli.

simo Antonio, ultimo della famiglia. Questi, nel 1703, vendè ogni cosa, ed i libri passarono nella biblioteca della casa Albani, biblioteca grandiosa, che fu splendore di Roma durante il Settecento, e sgraziatamente ebbe a soffrire parecchio dalle sommosse popolari del 1798. Estintasi poi la linea maschile degli Albani, tale libreria, già assai decimata, ma ancora importantissima, pervenne alle case Castelbarco di Milano e Bagno di Mantova, le quali ne ordinarono l'alienazione all'asta pubblica.

(1) Galileo vi allude nella lettera a Mons. Pietro Dini, arcivescovo di Fermo, in data 21 maggio 1611: « Adunque doveva io li giorni passati quando, in casa dell' Ill.mo ed Ecc.mo signor marchese Cesi, mio signore, vidi le pitture di 500 piante indiane, affermare o quelle essere una finzione, negando tali piante essere al mondo, ovvero, se pur vi fossero, essere frustatorie, o superflue, poichè nè io nè alcuni dei circostanti conosceva le loro qualità, virtù ed effetti? ».

(2) Antonio Favaro. *Documenti per la storia della Accademia dei Lincei nei manoscritti galileiani della Biblioteca nazionale di Firenze* (in *Bollettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matematiche e fisiche.* Tomo XX. Roma, marzo-aprile 1887) pag. 30 dell'estratto.

Ma intanto che gli accademici lincei con entusiasmo e sagacia venivano predisponendo una bella edizione critica del lavoro recchiano, il medesimo, sott'altra veste ed in forma ben più dimessa e raccorciata, vedeva la luce oltre l'Atlantico, e precisamente nella città di Messico nel 1615, per opera del gesuita Francesco Ximenes. La copia del suo sunto, che il Recchi aveva lasciato presso la corte di Madrid, era stata riveduta dal celebre medico spagnuolo Valles Francesco (1); poi, un bel giorno, dopo che n' era stato abbandonato il progetto di pubblicazione, scomparve dalla biblioteca reale, e « por extraordinarios caminos » — si disse — finì nelle mani dello Ximenes, nel Convento di San Domenico a Messico.

Lo Ximenes, cambiando solamente la disposizione dei libri, ed alcuni punti riepilogando o corredando di lievi addizioni, non fece altro che tradurre in ispagnuolo il compendio del Recchi, il cui nome si accontentò di citare nella prefazione. Indi lo diede alle stampe — senza però le figure, forse non pervenutegli, oppure non trovandosi allora al Messico incisori — col titolo: *Quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales que estan recevidos en el uso de Medicina en la Nueva-Espana y la methodo y correccion y preparacion que para administrallas se requiere, con lo que el doctor Francisco Hernandez escribio en lengua latina* (2).

Ma di quest' opera — erroneamente ritenuta poi cosa distinta dal sunto recchiano — ben pochi esemplari pervennero in Europa,

(1) Nativo di Cobarrubias, studiò alla università di Alcalà de Henares. Pubblicò varie opere di medicina, ed uno studio biblico: *De iis quae scripta sunt physice in libris sacris*, edito a Torino nel 1587 e ristampato poscia più volte, assieme al *De Plantis sacris* di Levino Lemnio. Morì nel 1592.

(2) Il titolo prosegue: *Muy util para todo genero de gente que vive en estacias y pueblos, de no ay medicos ni botica. Traducido y aumentados muchos simples y compuestos y ochos muchos secretos curativos por* Fr. Francisco Ximenes, *hijo del convento de S. Domingo de Mexico, natural de la villa de Luna de Regno de Aragon.* (En Mexico, en casa do la viuda de Diego Lopez Davalos, 1615, in-4°, 203 foll.).

Suppergiù identico a questa pubblicazione dello Ximenes era un manoscritto, già posseduto dallo storiografo della medicina spagnuola Anastasio Chinchilla, che lo acquistò dal medico Luzuriaga, e di cui parla il Colmeiro nella sua opera: *La botanica y los botanicos de la peninsula hispano-lusitana*, pag. 33. Tale manoscritto, attribuito all'Hernandez, era intitolato: *Materia medicinal de la Nueva-Espana;* componevasi di quattro libri, e di tre tabelle: una delle qualità delle medicine che fornisce la regione; l'altra delle virtù delle medicine descritte, secondo le diverse parti del corpo; e la terza dei nomi di tali medicine in lingua messicana. Evidentemente il libro dello Ximenes e questo manoscritto ebbero la stessa origine.

e forse i primi Lincei non ne ebbero precisa notizia (1); difatti il Faber ad un punto (pag. 706), riferendosi al lavoro del Recchi, esclama: *Nunc primum mundo publicamus!*

Nel 1626 Cassiano Dal Pozzo — che trovavasi a Madrid, addetto alla legazione del Cardinale Barberini — in una gita alla biblioteca dell'Escuriale, fece copiare il volume dell'Hernandez sugli animali ed i minerali del Messico, e s'affrettò a mandarlo al Cesi, che stabilì di aggiungerlo in calce al libro del Recchi.

Il Faber aveva consegnate le sue *Esposizioni* sopra gli animali alla fine del 1625 (2), ed il Colonna, invece, non terminò le sue *Annotazioni ed aggiunte* che al 1° di luglio del 1628. Ulteriori ritardi debbonsi alla malferma salute ed alle domestiche faccende dello stesso Cesi, che intendeva anche corredare il volume delle sue *Tavole fitosofiche;* e finalmente nel 1630, dopo vent'anni di lavori e di ansie, il *Tesoro Messicano* stava per essere pubblicato, quando il Cesi venne a morte, e, con la sua dipartita immatura, tutto fu sospeso!

A completare la pubblicazione del libro non restavano a stamparsi che sette delle tavole fitosofiche del Cesi, gli indici, la prefazione e la dedica, le quali parti mancanti non avrebbero richiesto, in tutto, che due o tre centinaia di scudi. Ma la vedova del Cesi, Isabella Salviati, tutrice delle due figlie, in cui proprietà passò l'edizione, non volle sobbarcarsi a questa spesa: e le copie incomplete — tranne alcune che furono, così come si trovavano, messe

(1) Il Cesi aveva tuttavia pensato di far venire dal Messico le piante di cui ragionava il Recchi, ed all'uopo interessò il cardinale Francesco Barberini, nipote di Urbano VIII, come appare da una lettera da Acquasparta, in cui scrive: « Subito giunto in questa solitudine mi posi a veder il libro Mexicano, che si stampa; e scorrendo le delitie di quella Plantae Natura, feci scelta di quelle, che mi parvero più degne, d'essere dal autorità di V. S. Ill.ma fatte venire, distendendone le accluse note. Una de' nomi, e paesi per potersi inviare: l'altra in significatione delle cause, che m'hanno mosso in caparle, e credo che non solo col mezzo de' Padri Gesuiti, o Dominicani dal Mexico, e paesi proprij, ma anco da Siviglia stessa, ove è lo sbarco e commercio; per diligenza de' ministri di Spagna; potranno ad un semplice cenno di V. S. Ill.ma facilissimamente condursi... ». Cfr. Volpicelli P. *Sulla vera epoca della morte di Federico Cesi, II° duca di Acquasparta e fondatore dell'Accademia dei Lincei, con varie notizie ad esso ed all'accademia stessa relative, seguite da tredici lettere inedite del duca medesimo.* (In *Atti della accademia pontificia de' Nuovi Lincei*, sessione II dell'anno XVI, del 4 gennaio 1863) pag. 17 dell'estratto.

(2) Il Faber, desideroso di veder pubblicata la sua parte, ottenne di metterla fuori in estratto anticipato nel 1628; per la qual cosa abbiamo in fascicolo a sè, dedicato al cardinale Francesco Barberini, le sue *Esposizioni.*

in circolazione, donde la cosidetta edizione del 1630 (1) — rimasero giacenti, quasi carta inutile, in un magazzino del palazzo Salviati fino al 1648.

Ed ecco comparire in quell'anno uno spagnuolo a riprendere il progetto della pubblicazione del *Tesoro Messicano*, e precisamente Alfonso Las Torres, agente di Spagna in Roma, colto gentiluomo ed amatore delle scienze naturali. Il Las Torres, informato dallo Stelluti e da Cassiano Dal Pozzo — gli unici lincei superstiti — dell' edizione abbandonata, s' affrettò a comperarla da Don Paolo Sforza — marito d' Olimpia, figlia del Cesi — per la somma di mille scudi, ed incaricò lo Stelluti stesso di trarla a compimento (2).

Nel 1649 la stampa era ultimata, ed alcuni esemplari furono in quell'anno distribuiti (donde la cosidetta edizione del

(1) Il titolo di questa pseudoedizione è il seguente: *Rerum medicarum Novae Hispaniae Thesaurus, seu Plantarum, Animalium, Mineralium mexicanorum historia ex* FRANCISCI HERNARDI *novi orbis medici primarii relationibus in ipsa Mexicana urbe conscriptis; a* NARDO ANTONIO RECCHO *Montecorvinate cath. majest. medico, et Neap. regni archiatro generali, jussu Fhilippi II. Hispaniarum, Indiarum, etc. Regis collecta ac in ordinem digesta; a* JOANNE TERRENTIO *Lynceo Constantiense Germano Philosophò ac medico notis illustrata. Nunc primum in naturalium rerum studiosorum gratiam et utilitatem studio ac Impensis* LYNCEORUM *publici juris facta. Reliqua volumine contenta versa pagina indicabit. Cum privilegiis S. Pontif. S. Caes. Majest. Christianissimi regis Galliae, et mag. Ducis Hetruriae.* ROMAE, *superiorum permissu, ex typographia Jacobi Mascardi.* MDCXXX. Questo titolo sta entro un ornato, inciso da Gio. Federico Greuter, che fu riprodotto anche nei frontespizî del 1649 e del 1651. Il volume finisce a pag. 936 e contiene 800 incisioni in legno.

Un esemplare di questa pseudoedizione conservasi nella biblioteca Lancisiana di Roma, e fu descritto dal PROJA, op. cit., e dal CARUTTI, op. cit., pagine 84-85. Altri esemplari sono ricordati da scrittori del Seicento e del Settecento (ALLACCI, VANDELLI, BIANCHI, ecc.). Il LECLERC (*Bibliotheca americana*, etc., Parigi, Maissonneuve et C., 1878) cita una edizione del 1628, ex typographejo Jacobi Mascardi di 950 pagg. Che sia l'edizione del 1651 cui abbiano messo un frontespizio preparato fino dal 1628?

(2) Da una lettera di Cassiano Dal Pozzo all'amico suo Nicola Heins, si apprende che le copie rilevate dal Las Torres sommavano a circa 1400, delle quali mille furono spedite in Ispagna ed al Messico, e 400 restarono in Roma, rilevate in gran parte dai librai Deversini e Masotti. Il duca Salviati, forse per diritto di magazzinaggio, ne ritenne per sè 50 copie: epperò, calcolando in 1500 le copie totali, si avrebbero 50 esemplari circa delle due edizioni premature del 1530 e del 1549. La rarità attuale di quest'opera sul mercato librario europeo fa credere che molte delle copie rimaste in Roma siano finite al macero, come disgraziatamente avvenne di tanti e tanti volumi che i librai non riuscivano a smerciare; nè miglior fortuna debbono aver trovato gli esemplari dispersi in Ispagna ed al Messico.

1649) (1); ma passarono ancora due anni prima che il *Tesoro messicano* uscisse finalmente al pubblico in modo definitivo.

L'edizione del 1651 — che è da ritenersi la vera, sebbene stampata già quasi tutta vent'anni innanzi — reca un primo frontespizio con dicitura lievemente diversa da quella del 1630, ma uguale a quella del 1649, tranne il nome dello stampatore (2); per di più ha un secondo frontespizio, con un nuovo titolo, che suona: *Nova plan-*

(1) Il frontespizio della pseudoedizione del 1649 conserva l'ornato del Greuter, e la dicitura identica a quella del 1630 fino a... *notis illustrata.* Poi il titolo varia così: *Nunc primum in naturalium rerum studiosorum gratiam lucubrationibus Linceorum publici juris facta. Quibus jam excussis accessere demum alia quorum omnium Synopsis sequenti pagina ponitur. Opus duobos voluminibus divisum Philippo IIII. Regi catholico magno Hispaniarum utriusq. Siciliae et Indiarum etc. Monarchae dicatum Cum privilegiis.* ROMAE, *Superiorum permissu, ex typographejo Jacobi Mascardi MDCXXXXVIIII.*

Il volume è identico fino alla pag. 930 a quello del 1630. Colla pag. 937 cominciano le giunte, cioè le tavole dalla XIV alla XX; e queste sette tavole fitosofiche postume del Cesi vanno sino a pag. 950. Seguono due pagine numerate; l'una contiene un avviso « Amico Lectori » dello Stelluti, l'altra l'indice delle tavole stesse. Succedono due appendici alle pag. 917 e 918; e quindi 27 pagine di indici e di aggiunte e una di *errata* terminano il tomo primo. Il secondo, con altra numerazione, contiene quei trattati dell'Hernandez, che Cassiano Dal Pozzo aveva fatto copiare a Madrid, e donati al Cesi, col titolo: *Liber unicus Historiae animalium et mineralium novae Hispaniae in sex tractatus divisus Fran. Hernandez Philippi II primario medico authore.* Termina con la pag. 90: più sonvi cinque pagine d'indici ed una d'*errata.* (Cfr. CARUTTI, op. cit., pag. 88).

Un esemplare del 1649 trovasi alla Biblioteca Alessandrina di Roma. Il TREW (*Librorum botanicorum catalogi*, ecc., Norimberga v. 752-57), citato poi dall'HALLER (*Bibl. botan.*, vol. I, tomo I, lib. VI, § 437, pag. 419), ricorda una edizione del 1648; e l'ANTONIO (op. cit.) il MANGET (op. cit.) ed il SEGUIER (*Bibliotheca botanica*, 1740) segnano al 1648 il primo volume del *Rerum medicarum Novae Hispaniae Thesaurus*, ed al 1651 il secondo.

(2) *Ex Typographeio Vitalis Mascardis MDCXXXXXI.* Altra differenza sta nella soppressione delle tre dediche al cardinale Barberini, che figuravano negli esemplari del 1630 e del 1649, sostituite con una prefazioncella e con dediche al Cesi e a D. Rodrigo di Mendoza. Vi sono inoltre la dedica del Turriano al re di Spagna Filippo IV e la *Synopsis* annunciata nel titolo, che mancano nella pseudoedizione del 1649, più un'aggiunta di tre pagine di figure e le nuove approvazioni ecclesiastiche per la stampa. Per la spiegazione di tali varianti cfr. CARUTTI, op. cit.

Della edizione del 1651 havvi copia nelle principali biblioteche di Roma (Vittorio Emanuele [2 copie], Angelica, Casanatense, Alessandrina, Corsiniana e varie private), di Milano, Firenze, Pisa, Venezia, ecc. Sonvi poi, a seconda degli esemplari, lievi differenze nella disposizione delle parti: il che si spiega quando si pensi che le singole copie furono messe assieme coi fogli giacenti fino dal 1630 e con le pagine posteriormente aggiunte.

tarum, animalium et mineralium mexicanorum Historia a Francisco Hernandez medico in Indijs praestantissimo primum compilata: dein a Nardo Antonio Reccho in volumen digesta; a Jo. Terentio, Jo. Fabro et Fabio Columna Lynceis Notis et additionibus longe doctissimis illustrata. Cui demum accessere aliquot ex principis Federici Caesii frontispiciis Theatri Naturalis Phytosophicae Tabulae una cum quampluribus Iconibus, ad octingentas, quibus singula contemplanda graphice exhibentur. ROMAE *MDCLI. Sumptibus Blasii Deversini et Zanobij Masotti Bibliopolarum. Typis Vitalis Mascardi. Superiorum permissu* (1).

Così, sessantacinque anni dal giorno in cui Ulisse Aldrovandi — intuendo il grandissimo valore dell'opera di storia naturale « indiana », della quale aveva avuto notizia dal vescovo Sega — pregava il granduca di Toscana di farne tosto copiare le migliori pitture, e sessantadue circa dacchè il naturalista bolognese aveva saputo, per mezzo del Della Porta, del compendio fatto di quell'opera « veramente regale », questo compendio veniva finalmente assicurato alla scienza nella sua forma integrale, dopo che l'Hernandez ed il Recchi erano morti senza la soddisfazione di veder uscire dai torchi, come era stato promesso, il frutto dei loro sudori e delle loro veglie, e dopo che del compendio stesso era stata fatta al Messico, in veste spagnuola, una pubblicazione mutila, quasi ignota agli europei.

E questo notevolissimo acquisto per la letteratura naturalistica fu dovuto precipuamente al Cesi, morto anch'esso senza veder pubblicato il volume, pel quale tante cure e tante somme aveva prodigate; ed aiutarono l'illustre patrizio romano due dotti naturalisti tedeschi, lo Schreck ed il Faber, e due non meno valenti naturalisti italiani, il Colonna e lo Stelluti. Quest'ultimo riuscì finalmente a trarre in porto l'impresa, dopo quarant'anni di costante lavoro, grazie alla cooperazione di un benemerito oriundo piemontese, il Dal Pozzo,

(1) Nella *Nouvelle Biographie Générale* (Parigi, Firmin Didot, 1856, pag. 408, art. HERNANDEZ) leggesi: « Plusieurs [?] abrégés de l'ouvrage d'Hernandez ont été publié, entre autres *El epitome de la Historia natural del dotor Hernandez* par Nardo Antonio Recco (Madrid, sans date) ». Nella *Bibliotheca realis medica omnium materiarum, rerum et titulorum in universa medicina occurrentium* (Francoforte sul Meno, Joh. Friderici, 1679, pag. 159) del LIPENIO e nella *Bibliotheca scriptorum medicorum* del MANGET (tom. II, part. II, pag. 43) trovasi indicato: *Nardi Ant. Recchi: Epitome rerum Medicarum Novae Hispaniae. Francofurti.* Io non conosco queste due epitomi Forse la prima non esiste stampata, e può essere la stessa che Antonio de Leon (*Bibliotheca indica*) cita come esistente manoscritta a Madrid col medesimo titolo. E può darsi che questa, il libro dello Ximenes, ed il ms. *Materia medicinal de la Nueva-Espana* posseduta dal Chinchilla (vedi nota a pag. 355) avessero la stessa origine.

ed alla liberalità di uno spagnuolo intelligente, il Las Torres, pubblicando nella città eterna ciò che Messico, Spagna ed Italia avevano prodotto, e che tanti ingegni superiori — primo fra tutti l'Aldrovandi — avevano ammirato e desiderato (1).

Or vien spontanea un'osservazione. Ripensando oggi a tutte queste infinite peripezie del *Tesoro Messicano*, spicca maggiormente l'importanza della proposta aldrovandiana al granduca Francesco I di Toscana, inquantochè, come già dissi, se il naturalista bolognese fosse stato ascoltato, un saggio abbondante dell'opera dell'Hernandez — e fors'anche l'intero corpo della stessa — si sarebbe per tempo venuto a conoscere dagli studiosi; ed i primi Lincei, anzichè spendere quasi tutte le loro energie attorno al compendio del Recchi, avrebbero potuto rivolgere studî e denari ad altre imprese, con evidente grandissimo vantaggio del progresso e della diffusione delle scienze naturali.

III.

Altra cosa degna di essere fatta conoscere, per confermare l'incessante interessamento che Ulisse Aldrovandi nutrì e mostrò nei riguardi dell'America, si è che egli, non solo smaniavasi per avere, da tutte le parti, naturali prodotti del nuovo mondo, ma vagheggiò persino, e propose formalmente, un'apposita spedizione scientifica a quelle terre; il che è rimasto completamente ignoto — ch'io sappia — a tutti i suoi biografi e commentatori, nonchè ai numerosi cultori e raccoglitori di libri e documenti antichi intorno all'America.

Giace inedito, fra i tanti manoscritti aldrovandiani, un lavoretto, dettato fra il 1569 ed il 1570 (e che io pubblicherò nell'illustrazione del Museo), così intitolato: *Discorso naturale di Ulisse Aldrovandi, philosopho et medico, nel quale si tratta in generale del suo Museo et delle fatiche da lui usate per raunare da varie parti del mondo, quasi in un theatro di natura, tutte le cose sublunari come piante, animali et altre cose minerali. Et parimenti vi s'insegna come si dee venir nella*

(1) Nel *Cat. libr. bot.* di Kew, pag. 191, è citata quest'opera: Faber: *Mexicanarum plantarum imagines.* Roma, 1652. Probabilmente sarà un estratto delle silografie botaniche contenute nel Tesoro Messicano.

Un catalogo poi delle piante ivi descritte trovasi, col titolo: *Compendium historiae plantarum Mexicanarum Francisci Hernandez*, nel tomo II dell'opera del Ray: *Historia plantarum, species hactenus editas aliasque insuper multas noviter inventas et descriptas complectens*, etc. (Londra, tip. Maria Clark, 1688).

certa et necessaria cognitione d'alcuni medicamenti incerti et dubbii, ad utilità grandissima, non solo de' medici, ma d'ogni altro studioso. — All' Ill.mo et Ecc.mo Signor Giacomo Boncompagni, castellano di S. Angelo.

In tale discorso leggesi quanto segue: « Sono già da dieci anni che io entrai in questa fantasia d'andare nelle Indie novamente scoperte, per utile universale, tant'era il desiderio di giovare altrui; alhora volentieri avrei pigliata questa impresa quantunque laboriosa. Et disprezzata ogni fatica, a guisa di Cristoforo Colombo, mi sarei posto a fare questo viaggio; il quale ammiraglio Colombo, sempre hebbe desiderio d'indagare varii paesi, sapendo per ragioni philosophiche, che senza dubbio ritroverebbe nuova terra, movendosi principalmente dalla notizia de' venti che da quei luoghi respiravano, sapendo al certo come peritissimo nocchiero e buon Philosopho che da altri luoghi che dalla terra non nascevano quei venti.

« Laonde non rimase in alcun modo gabbato; ma infinite volte più retrovò paesi di quel che sperava, a utile grande e ricchezza et honore del Re Cattholico, et di sè stesso, et consequentemente di tutta la Cristianità, essendosi portato da quei luoghi tant'oro insin ad hora et varietà d'aromati per uso delle speciarie. Et s'egli non rimase ingannato, quanto meno sarei io rimaso fraudato, sapendo al certo già li paesi ritrovati essere diversi climati dai nostri et nascere per conseguenza cose totalmente diverse, siano animali o piante, o altre cose, da quelle che nascono in Europa ».

E qui prosegue, osservando come a' suoi giorni non si avessero studî speciali sulla natura americana, fatti con vero e proprio intendimento scientifico, sebbene non scarseggiassero relazioni e trattati intorno a quei paesi. Infatti — egli dice — quegli spagnuoli e quegli italiani che sono stati da quelle parti, descrissero più che altro « le Historie e le guerre » (1) e coloro che, come « Francesco Lopez, Gon-

(1) Concetto analogo a quello espresso dal Ramusio nel discorso introduttivo al terzo volume della sua raccolta: « ... le guerre civili che hanno fatto molt'anni gli Spagnuoli tra loro, ribellandosi alla Maestà Cesarea di Carlo V, Imp., per l'immensa ingordigia dell'oro, delle quali guerre tutti gli historici Spagnuoli de questi tempi s'hanno affaticato e affaticano continuamente di scrivere con una estrema diligenza, notando che ne i fatti d'arme di Salinas, Chupas, Quito, Guarina, Xaquixaguana v'erano i tali et tali Capitani, Alfieri e Adelantadi con i nomi di tutti i soldati Spagnuoli, sì da cavallo, come da piedi, e in quali città di Spagna ciascun di loro nacquero, cosa vana et ridicolosa; delle cose naturali veramente sopradette se ne passano brevemente, se non in quanto non possono far di meno di non nominarle alle fiate... ».

zalo Oviedo et molti altri » hanno pur descritto « molte piante ed animali, che in varii luoghi in quelle regioni nascono », tuttavia « non hanno scritto principalmente di questa materia, ma solo accidentalmente, perciocchè mossi dalla copia infinita delle cose ritrovate e vedute sono stati sforzati a scrivere, et inserire come gioie nelle loro Historie tanta varietà di cose naturali, non facendo eglino manco il giuditio in quelle sotto a che genere prossimo di piante et animali et altri misti inanimati si debbono ridurre simil cose, nè manco methodicamente l'hanno descritte con tutte le loro parti, acciocchè più agevolmente in cognitione di quelle venire si potesse; et, quel che più importa, non hanno dato notizia della sua natura et temperatura, per la quale facilmente guidati per il vero sapore possiamo come accidente necessarissimo et utilissimo condursi nella vera notitia della natura delle piante e animali, mostrandosi la facultà che nasce dalla mistione di quattro elementi che realmente in quel composto se ritrovano, nè ci può gabbare d'un tantino, essendo per testimonio di Galeno il sapore il vero messaggero et authore certissimo in mostrarci la vera facultà de' corpi misti, che hanno origine dalla mistione et qualità manifeste, ancorchè io tenga per cosa certa essere nelle piante alcune facultà occulte, le quali non hanno origine dalla mistione de' quattro elementi, ma solo dalla forma del composto che a noi è ignoto... ».

Vuole, in conclusione, l'Aldrovandi che, ad illustrare i prodotti naturali dell'America, attendano naturalisti di professione, pratici di tutte « le esperienze et osservazioni necessarie »; e però occorre — egli dice — che il re di Spagna mandi laggiù « varii dotti e scrittori, i quali non havessero attendere ad altro che a scrivere questa Historia delle cose naturali, che in Europa non si trovano, et certo maggiore honore et utile al Mondo di questo non potrebbe conseguire il Re di Spagna a commettere fusse eseguita questa impresa ».

E continua: « Io ancorchè sia di età di 47 anni forse quando piacesse al Re di Spagna per favore e mezzo di N. S. di servirsi dell'opera mia, forse mi risolverei di pigliare questa faticosa impresa. Et sapendo io quant'habbiano scritto in queste materie gli Arabi, Greci e Latini et altri scrittori, gran profitto farei al Mondo, se io andassi in quei luoghi; et se huomo in Europa è atto a far questo, credo (sia detto senza jattanza) poterlo fare io: di questo dando l'honore all'onnipotente Iddio, dal quale ogni bene dipende ».

Ed ecco come succintamente svolge il progetto: « Egli è ben vero che per fare compìto questo negotio bisognerebbe armare un buon Naviglio di tutto quel che facesse necessario, ma sopratutto bisognarebbe ch'io havesse e tenesse meco molti scrittori e pittori,

et altre persone erudite, a ciò che per la morte ch'è comune a tutti non si mancasse da poter condurre al fine l'honorata impresa: acciò che in breve tempo in tanti varii luoghi si potesse scrivere l'historia et depingere ogni cosa rara et pellegrina, portando et conservando appresso di noi, oltra la Pittura, tutte le cose più notabili descritte ed avvertite da me, siccome animali e piante, et altre cose inanimate conservate al modo detto di sopra, (1) acciocchè facilmente si potesse portare e godere, come veri esemplari, acciò si verificasse e toccasse con mano che tuttociò che havessimo scritto non fusse menzogna ».

Nè il progetto limitavasi alla perlustrazione delle Indie occidentali, ma anche delle orientali: insomma di tutte le terre extraeuropee allora conosciute. Entusiasmato del medesimo, prosegue: « Non è dubio che non solo si verrebbe in cognitudine de infinite cose non descritte da alcuni antichi nè moderni, ma si verificherebbero gran parte degli aromati degli antichi, de' quali tanti ne sono dubii et incerti; et quest'impresa tanto più tosto si redurrìa al desiato fine, quanto maggiore copia de' scrittori et pittori havesse, et altri huomini periti, perciochè farìa mestieri in molti luoghi fermarsi per fare depingere, descrivere et fare anatomia di animali retrovati: siccome facea Aristotile nell'Alessandria di Egitto, con poca fatica, sendoli portati da varii luoghi per commissione di Alessandro; ma è ben vero che, se egli fusse andato in fatto, molto più cose avrebbe scritto et più veramente havendo alcuna volta per false relationi, scritte alcune cose che sono fintioni, sì come con ragione provo nell'Historia degli Animali ».

E conclude: « Chi non vede apertamente che maggior gloria di questa immortale non potria acquistare l'altiss.° et potentiss.° Re di Spagna possessore ancora dell'Indie occidentali, et parimenti il Ser.mo Re di Portogallo, il cui aiuto ci farìa bisogno per la navigazione per li suoi paesi orientali ritrovati, per illustrare questa impresa della Philosophia naturale reale delli perfetti misti, che sono nell'Hemispherio nostro, et con poca spesa per la comoda navigazione, che se ha a quei luoghi, et non solo gran delettazione conseguirebbe per la varietà di tante belle Historie naturali, gioconde ad ogni sorta di persone intelligenti: ma molto maggior utilità ne conseguirebbero gli Medici presenti et posteri, venendo in cognitione di tanti bei segreti di natura, et facultà di nove piante con

(1) In altra parte del suo discorso l'Aldrovandi spiega il modo di conservare gli animali, di far essicare le piante, ecc.: un vero *vade-mecum* pel naturalista viaggiatore.

la verificatione delle antiche scritte da' Greci et Arabi, a beneficio della generatione humana soggetta a tante diversità di mali, da' quali del continuo da molti lati è assalita, sendo noi, di materia composti, esposti ad ogni alterazione (come è noto a ciascuno) di modo che fa mestieri subito ricorrere al Medico et conseguentemente agli medicamenti semplici e composti che sono gli veri instrumenti per conseguire la sanità perduta ».

A parte le considerazioni che si potrebbero fare su questo frammento inedito — come, per esempio, su ciò che l'Aldrovandi scrive a proposito di Cristoforo Colombo; o sui ragionamenti diretti a dimostrare la necessità delle indagini naturalistiche fatte in posto, da persone pratiche, davanti ai prodotti viventi o appena presi, e debitamente notomizzati, e non a base di informazioni di viaggiatori, non sempre sinceri e intelligenti, o di esemplari alterati ed incompleti; oppure su quanto subodora della complicata chimica vegetale, allora un vero arcano per tutti; o sul pretto spirito scientifico che trapela fra le righe, malgrado le banali, utilitaristiche idee dominanti dell'epoca, e l'ostentato profitto medico dell'impresa, ragionamento questo indispensabile, come il più adatto a persuadere il sovrano ad ordinarla — non è chi non vegga quanto esso frammento sia importante, dacchè prova che il nostro naturalista, se fosse stato esaudito, avrebbe potuto compiere un'opera veramente grandiosa, aristotelica, d'inestimabile influenza pel progresso della civiltà.

« Se fosse stato esaudito » ho detto: e, cioè, se il re di Spagna, accogliendo i consigli e le profferte dell'Aldrovandi, questi avesse incaricato, fornendogli i mezzi adeguati, di ordinare ed effettuare la progettata impresa. Ma chi ci può affermare che i suggerimenti del naturalista bolognese non siano affatto giunti all'orecchio del monarca iberico? Chi ci può assicurare che essi siano completamente caduti nel vuoto e non abbiano proprio dato luogo a nessun tentativo del genere? A questo proposito io accarezzo una congettura, che non posso esimermi dal palesare. Ecco qua.

L'Aldrovandi dice di avere quarantasette anni nel momento in cui si offre di partire alla perlustrazione naturalistica delle nuove terre: essendo nato agli 11 di settembre del 1522, egli dettava, dunque, il suo *Discorso* fra il 1569 ed il '70; e, com'egli stesso premette, aveva cominciato a pensare alla spedizione, fors'anche parlandone con amici, conoscenti o mecenati, dieci anni prima, ossia fra il 1559 ed il '60. Ora noi sappiamo che l'Hernandez fu al Messico, a compiervi, d'ordine di Filippo II, la ricerca e lo studio di quei naturali prodotti, fra il 1571 ed il '77: non potrebbe darsi che a quel sovrano, od ai suoi consiglieri, l'idea di spedire appositamente un naturalista a perlustrare

la regione messicana fosse sorta dopo avere avuto conoscenza, sia pure in via indiretta e non completa, dei progetti aldrovandiani? A quei tempi le relazioni fra Italia e Spagna erano strettissime, per la ragione — poco lieta invero — che noi italiani eravamo per molta parte politicamente soggetti agli spagnuoli, e di ciò che si faceva o si pensava qui, era facilissimo che ne fosse tosto edotta la corte di Madrid; e però non parmi inprobabile che ci possa essere un nesso fra la proposta dell'Aldrovandi e la spedizione dell'Hernandez.

Comunque sia, quando si pensi che la prima spedizione naturalistica, scientificamente fruttifera, fatta dagli europei nelle terre del nuovo continente è quella cominciata solo nel 1637 — per iniziativa della Compagnia olandese delle Indie occidentali, e sotto gli ordini del principe Giovanni Maurizio di Nassau-Siegen, che seco condusse i due medici naturalisti Giorgio Marcgrav e Guglielmo Pison, i quali perlustrarono ed illustrarono il Brasile (1) — più grande diventa il merito di Ulisse Aldrovandi, che circa ottant'anni innanzi aveva pensato di fare altrettanto, e con programma ancora più vasto, direi quasi universale!

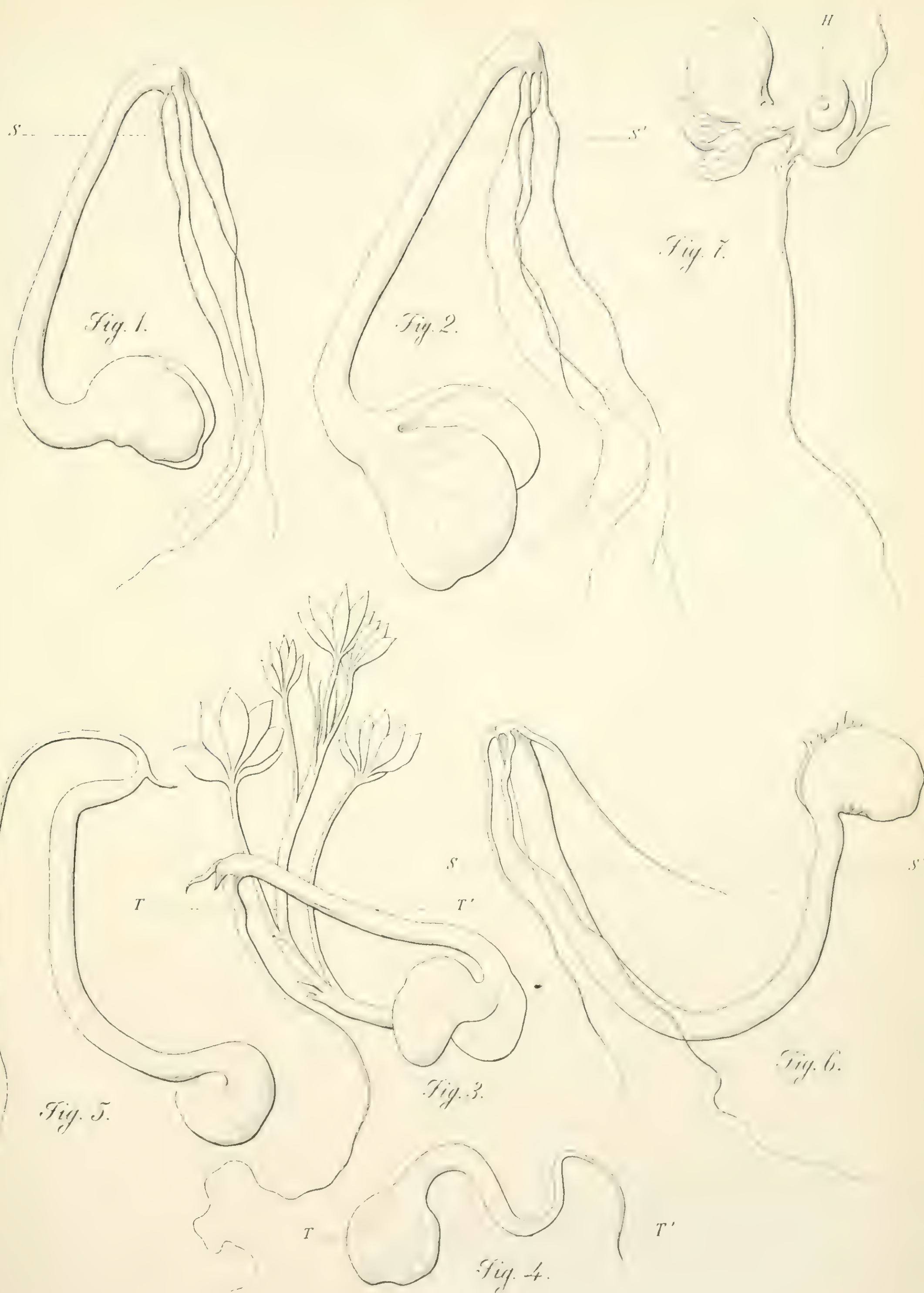


Riassumiamo. Se si fosse messo in opra ciò che l'Aldrovandi, pel sacro fuoco che n'accendeva l'ingegno, aveva proposto ai potenti dell'epoca che fu sua, si sarebbe forse salvata ai posteri, nella originaria integrità, la monumentale opera dell'Hernandez sulla storia naturale del Messico, e le scientifiche, positive conoscenze naturalistiche sul nuovo continente sarebbero certamente state anticipate — con immenso vantaggio dell'umanità intera, ed a forte incremento delle scienze e della cultura — di un secolo circa.

(1) Guilielmi Pisonis *De medicina brasiliensi libri IV et* Georgii Marcgravii *historiae rerum naturalium Brasiliae libri VIII*, Joannes de Laet *in ordinem digessit et annotationes addidit et varia ab autore omissa supplevit* (Leida, [apud Franciscum Hackium] e Amsterdam [apud Elzeviorios] 1648, in fol.). — 2ª ediz.: Guilielmi Pisonis, *medici Amstalaedamensis, De Indiae utriusque re naturali et medica libri quatuordecim, quorum contenta pagina sequens exibet* (Amsterdam [apud Ludovicum et Danielem Elzevirios] 1658, in fol.) *Accedit:* Georgii Marcgravii *de Liebstad, Tractatus topographicus et meteorologicus Brasiliae cum eclipsi solari*, etc. — Giovanni de Laet, che ordinò ed annotò, come dal titolo appare, la 1ª edizione, era un direttore della Compagnia olandese delle Indie, il quale, prima della spedizione, aveva messo assieme una descrizione del nuovo continente in base alle lettere ed ai documenti che pervenivano alla Compagnia stessa dai proprii possedimenti: *Novus orbis seu descriptio Indiae occidentalis, libri XVIII* (Leida, 1633) in fol.

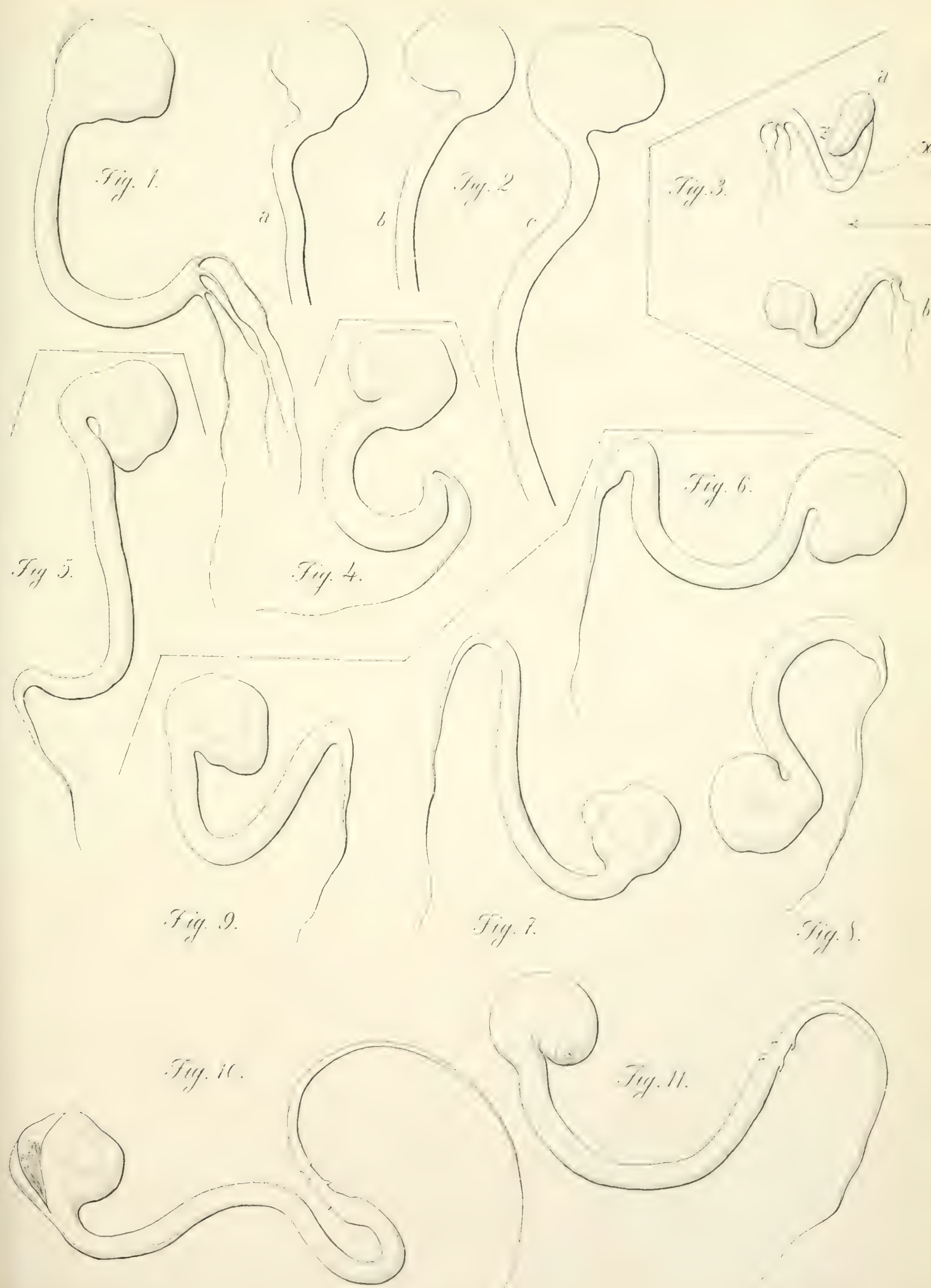
Invece le due geniali proposte rimasero senza seguito; ed oggi che si conoscono, servono a testimoniare viemmeglio della grandezza, della originalità e della modernità di Ulisse Aldrovandi, genio fatidico, precursore, innovatore.

Io chiudo il mio dire augurando che, se restarono lettera morta le due proposte aldrovandiane di cui v'ho parlato quest'oggi, sia almeno ascoltata — dopo tre secoli e mezzo circa di progressi e di diffusione delle scienze, e quindi, presumibilmente, di accresciuto interessamento scientifico da parte de' governanti — la proposta mia, che ripeto con tutte le forze dell'animo al governo del mio paese, e per esso al ministro della Istruzione pubblica, di provvedere, cioè — ed al più presto — ad una bella edizione completa e critica dei manoscritti inediti di Ulisse Aldrovandi; nei quali sta il segreto della gloria di quest'uomo, che fu il più vivido faro che abbia illuminato le ricerche della natura nel secolo decimosesto; e coi quali alto servigio sarà reso — facendoli noti a tutto il mondo civile — alla scienza ed alla patria, nonchè alla causa santa della verità della storia.



E. Battisti lit. Roma

Puglisi dis.



E. Battisti lit. Roma

Puglisi dis.

Contributo alla Teratologia vegetale

del dott. Michele Puglisi

(Tavole XI-XII).

I. Fasciazioni di **Vesicaria reticulata** Lam. — In un gruppo di piante di questa *Crocifera*, venute da apposita seminagione nella primavera del 1904, nel gennaio successivo, cioè dopo il primo periodo di vegetazione, ho notato la comparsa di tre individui a caule estesamente fasciato. Data, nel mondo vegetale, la frequenza di tali anomalie, mi asterrei dal trattarne nuovamente, ove non fosse a mia conoscenza che sulla *Vesicaria reticulata* non esiste alcuna notizia di fasciazioni, e qualora non giudicassi che nel campo scientifico, ogni nuovo più modesto contributo può recare in sè qualche vantaggio.

Delle tre piante fasciate, adunque, una venne per caso staccata dalla sua radice, allorchè a metà di aprile (1905) volli sopprimere quasi tutti gli individui del gruppo, che non presentassero anomalie di sorta: su questo primo esemplare in via di sviluppo potei fare preliminari osservazioni morfologiche ed anatomiche.

Le fasciazioni superstiti, lasciate in piena terra in condizioni molto vantaggiose, fiorirono rigogliosamente, ma riuscirono ad abbonire e maturare pochi semi, finchè alla fine di luglio vennero da me raccolte per lo studio.

In tutti e tre gli esemplari le radici sono normali e il caule si inizia alla base perfettamente cilindrico, mantenendosi tale anche nelle sue prime ramificazioni.

Sebbene la lunghezza totale del caule sia per ciascuno diversa (60 cm. nel primo, 30 cm. e 45 cm. rispettivamente negli altri due), pure la dilatazione, l'appiattimento di esso, il principio manifesto della fasciazione, si presenta per tutti quasi alla medesima distanza dall'attacco della radice, cioè a circa 10 cm.

La dilatazione è dapprima appena sensibile; si va poi facendo gradatamente più forte verso l'alto, fino ad una massima larghezza di 18 mm. in due degli esemplari, di 8 mm. nel terzo, corrispondente ad un'altezza fra i $^4/_5$ e i $^5/_6$ di quella totale del caule.

Non mancano le caratteristiche strie longitudinali, parallele e continue, cioè non ramificate, fino alla sommità della pianta.

Nessuna delle tre fascie è affetta da torsioni, meno nell'ultimo tratto apicale, dove ciascuna si arrotola su se stessa a pastorale, o diviene in vario senso ondulata e contorta così fortemente, che sui lati o sulle facce convesse si presenta tormentata di rotture e di lacerazioni. Verso l'apice la dilatazione leggermente si accentua e la parte si fa più espansa, fogliacea, foggiata a cucchiaio, terminando, nel primo asse fasciato, in una cresta tronca, ricoperta da una massa straordinaria di piccoli fiori e di foglie rudimentali che, per la eccessiva brevità degli internodii, si accumulano e si premono verso l'alto; negli altri due casi, invece, in un numero grandissimo di rametti cilindrici fioriferi.

Sulle due facce della fasciazione sono sparse gemme e germogli in buon numero, e con densità sempre maggiore verso la cima; tuttavia, in una delle tre piante, la quale, sotto il proprio peso e per gli urti del vento, tenne sempre una posizione molto inclinata sul suolo, quello dei due lati piani che guardava da vicino il terreno, è affatto privo di germogli o di gemme, e la sua nudità spicca notevolmente, in contrasto con la relativa ricchezza del lato opposto e degli stretti margini laterali.

Gli assi delle infiorescenze sono lunghi, cilindrici, perfettamente verdi e portano, con disposizione normale, fiori e frutti regolarissimi. Anche la colorazione dell'intero asse fasciato, come il suo sviluppo in altezza, non offrono nulla di eccezionale. Non si può dire altrettanto della disposizione generale delle foglie e dei germogli, di cui si nota anzitutto un aumento di numero, rispetto a quelli di individui normali. Ho trovato qualche caso, sebbene non frequente, in cui due fibre della fascia, decorrendo vicinissime, son venute a metter capo alla medesima altezza, ciascuna alla sua foglia col relativo germoglio ascellare; di guisa che si ha l'illusione di due sole gemme che avrebbero prodotto due distinte foglie collaterali, e due rametti distinti e collaterali anch'essi.

La fasciazione, del resto, interessa, in ognuno dei tre casi studiati, soltanto l'asse principale, e le foglie e i germogli fiorali s'impiantano indifferentemente sulle facce dilatate e sui lati angusti della fascia.

All'esame anatomico ho trovato struttura normale per le porzioni cilindriche dei cauli: nelle regioni fasciate notasi la solita cerchia unica di cordoni vascolari, la cui figura segue fedelmente quella del contorno esteriore della fascia.

Col graduale appiattirsi del caule, con la sua progressiva deformazione, quell'anello di fasci da circolare va diventando ellissoide, ellittico e in fine tavolare, linearmente schiacciato nelle regioni in cui il caule medesimo è divenuto fogliaceo.

In queste regioni il parenchima midollare si presenta scavato da lunghe lacune lisigeniche, le quali determinano delle zone di minore resistenza e agevolano i piegamenti, le lacerazioni, gli accartocciamenti, ecc., della parte che n'è affetta.

I fasci vascolari che nelle regioni inferiori dell'asse, là dove questo conserva ancora una sezione circolare o ellittica, stanno tra loro quasi a mutuo contatto nel senso radiale, nei tratti superiori, più giovani ed appiattiti, si slontanano più o meno, alternandosi con delle briglie di sclerenchima. Questo distanziarsi dei fasci mi sembra un primo loro grado di individualizzazione, il quale preannunzia, quasi, la fuoruscita dei cordoni vascolari dall'asse fasciato verso i germogli fiorali, di cui è tanta esuberanza precisamente nelle regioni apicali della pianta mostruosa.

II. — Fasciazione di **Bunias orientalis** L. — Una storia analoga a quella di *Vesicaria*, per quanto concerne specialmente la provenienza delle piante, la comparsa del fenomeno, è quella di *Bunias orientalis* L. Su fasciazioni di questa seconda *Brassicacea* esistono notazioni di precedenti osservatori, quali Godron (1) e Wigand (2); ma sono brevissimi cenni illustrativi presso il primo di questi due, e appena una citazione presso il secondo.

Dell'esemplare da me osservato, l'esistenza di una fasciazione cominciò a rivelarsi evidentemente verso il principio del suo secondo periodo vegetativo. L'esame, tuttavia, ne fu fatto a completo sviluppo e in seguito alla maturazione dei semi.

Il sistema radicale è rappresentato da un fittone robusto, unico alla sua base per un tratto di 6 cm., quasi piriforme e leggermente compresso in un senso; quindi in giù si risolve in tre assi distinti ma disposti in un piano, dai quali in fine si partono poche ramifi-

(1) Godron D. A. — *Mélanges de Tératologie végét.*, in Mém. de la Soc. Nation. des Sc. à Cherbourg, T. XVI, p. 18.

(2) Wigand A. — *Beiträge zur Pflanzen-Teratologie,* in Botanische Hefte, II, Marburg, 1887, p. 100, Taf. III.

cazioni di ordine inferiore. L'aspetto di questa tripartizione, un corrispondente leggero accenno, alla superficie della porzione unica di fittone, di tre solchi longitudinali e regolari, l'orientamento generale delle rughe sulla corteccia, farebbero presumere una saldatura iniziale di tre radici principali dell'antico cespo di *Bunias*, pertinenti all'individuo fasciato che n'era l'unico superstite.

In sezione trasversale, questa matrice radicale presenta una cerchia vascolare bensì unica, ma ampiamente ondulata, per tre insenature corrispondenti ai tre leggeri solchi superficiali accennati.

L'estremo basale di siffatta radice bruscamente si dilata, foggiandosi a cucchiaio, dal cui bordo superiore si continuano tre assi caulinari principali. Due di questi si originano appiattiti, come fossero saldati per il loro margine interno, e si separano, dopo un decorso di circa 3 cm., in due cauli cilindrici regolarissimi e distinti; il terzo, circondato da una folla di piccoli germogli che sorgono qua e là sporadicamente, e di cui più d'uno si parte anch'esso con una base appiattita, costituisce la fasciazione per eccellenza, poichè non si origina con la solita porzione cilindrica, ma s'innesta immediatamente sul tronco radicale come asse fasciato, appiattito a nastro, con un'ampiezza di 16 mm.

Verso l'alto quest'ampiezza va lentamente crescendo, fino a che nella regione in cui la ramificazione si fa più densa (85 cm. dall'attacco della radice), raggiunge un valor massimo di mm. 25. De Vries (1) ammette appunto la possibilità di cauli che si originino già fasciati, e li distingue anzi col nome di *fascie conservatrici*, in opposto alle altre che chiama *fascie progressive*.

Il fatto però che anche le conservatrici in questo senso, sono suscettibili di fendersi ulteriormente e di perdere perciò l'ampiezza iniziale, consiglia quasi di escludere affatto tale distinzione di nome.

La fascia, si mantiene, per i primi $^3/_5$ della sua lunghezza, diritta e poco irregolare nel suo piano; nella regione successiva di circa 30 cm. di lunghezza e sede della massima dilatazione, essa si presenta invece accartocciata e contorta, e la sua corteccia, qua e là estesamente screpolata, mette in qualche punto a nudo i sistemi fibrovascolari tesi dallo stiramento energico delle parti. Il tratto terminale della fascia, per divisione e suddivisione multipla, genera in cima un gran numero di piccoli assi fasciati, irradianti dalle facce e dai lati dell'asse originario, che con siffatta partizione si esaurisce.

(1) De Vries H. — *Sur la culture des fasciations des espèces annuelles et bisannuelles*, in Revue génér. de Botan. T. XI, 1899, p. 150.

Le ultime derivazioni assili possiedono inoltre una forma regolarmente cilindrica, che può considerarsi preparata dalle scissioni successive, e che mai, o rarissimamente, compare subito alla prima o alla seconda di queste: spesso anzi le suddivisioni restano fasciate fino al loro termine. Cotali separazioni si compiono lungo i soliti solchi della fascia, per cui ogni assicino che da questa si diparte non è un vero ramo nel senso morfologico, anche perchè nelle piante erbacee i rami non sono mai o sono molto di rado fasciati; si tratta invece come di sezioni del caule anomalo, resesi indipendenti per soluzione del parenchima che le costringeva nel sistema generale.

Se si accettasse l'ipotesi che la fasciazione, almeno certo genere di fasciazione, risulti dalla fusione di un numero variabile di germogli, dal concrescimento di questi secondo un piano definito, il fenomeno testè descritto potrebbe significare la risoluzione della fascia, l'analisi dopo la sintesi, il ritorno immediato o progressivo, completo o parziale, alla individuazione dei germogli componenti, perchè cessata o ridotta di forza la causa stessa dell'anomalia. Difatti, le irregolarità (ondulazioni, contorcimenti e rotture, ecc.) che accompagnano quelle tra le suddivisioni estreme della fascia, le quali conservano sino alla fine il carattere di assi fasciati, non si notano menomamente su quelle altre che, ad un termine qualunque della partizione, hanno assunto la forma assile cilindrica e l'aspetto di germogli terminali normali. Questi ultimi inoltre presentano l'apice assottigliato, spesso sormontato da un fiore, mentre le altre terminano con una piccola cresta ottusa, sulla quale i fiori sono più numerosi e più fitti.

Le fibre della fasciazione non mostrano, nel loro decorso, aberrazione alcuna, per cui manca la caratteristica di germogli spostati da un lato del caule e disposti in serie lineari più o meno verticali. Rarissime gemme si notano, distribuite senz'ordine sulle faccie e sugli orli della fascia: esse divengono sempre più rare verso l'alto, scomparendo verso la cima, dove vengono sostituite da un numero molto maggiore di esili e lunghi rami laterali recanti fiori, ed emergenti all'ascella di piccole foglie rudimentali. Così questi germogli laterali, come le foglie dell'intero caule, lasciando della rosetta basale, non presentano nel loro ordinamento alcuna regolarità e tanto meno somiglianza con quelli degli individui normali della stessa *Bunias*, per rispetto ai quali sono anche in soprannumero.

Sulla fioritura e fruttificazione non v'ha nulla di eccezionale. L'esemplare fasciato ha conservato la sua consistenza erbacea; ma per altezza, per densità di ramificazione, per sviluppo complessivo, ha notevolmente superato le piante della stessa specie, a caule ci-

lindrico, la qual cosa poco si accorda con la regola ammessa da Fermond (1), che cioè: « Les fascies d'ordinaire n'arrivent pas à beaucoup près à la même hauteur que les pieds à tiges cylindriques ».

L'ampiezza massima della fascia è di mm. 26, e si raggiunge ai $^3/_4$ di lunghezza totale, cioè a 96 cm. circa dalla base caulinare. La struttura, esaminata su tutte le parti interessate dall'anomalia, è definita dagli stessi caratteri che ho sopra notati per la *Vesicaria reticulata*.

III. — Un particolare fin qui omesso, sulla fasciazione di *Bunias orientalis*, è la bipartizione di una delle sue foglie del tratto caulinare medio, manifestatasi anch'essa in principio del secondo periodo vegetativo della pianta. La nervatura mediana di questa foglia (Tavola XI figura 1), della lunghezza totale di 14 cm., presenta, dalla pagina inferiore del lembo, un solco longitudinale assile che accentuandosi dalla base della foglia verso l'apice, all'ottavo centimetro della sua lunghezza si divide nettamente a forcella e invia i due rami derivati, con l'aspetto di nervature mediane, ai due lobi divergenti in cui anche il lembo in cima si divide a sua volta.

L'osservazione anatomica è stata da me limitata alle sezioni in serie della nervatura principale e sue diramazioni, insieme coi tessuti fogliari delle regioni limitrofe. Per tutto il terzo inferiore della costa mediana, la corona vascolare semicircolare comprende da 13-15 cordoni distinti l'uno dall'altro, alcuni dei quali si rivelano evidentemente come fusione di due o tre piccoli fasci. Procedendo verso l'alto, queste fusioni si fanno più frequenti, con conseguente riduzione del numero dei fasci, fino a sette. A partire dai $^2/_3$ del lembo integrale della foglia, si nota, nella struttura della costola, uno strozzamento centrale nel parenchima vascolare, e questo carattere si accentua fino al limite della biforcazione, là dove lo strozzamento si fa linea netta di separazione in due sistemi parenchimatici nuovi, ciascuno includente la sua parte di fasci vascolari, ancora orientati ad arco di cerchio.

La divisione del lembo fogliare nei due lobi terminali segue a distanza di 32 mm. dalla biforcazione della nervatura principale. I fasci che passano nelle due nervature mediane ai due sublembi fogliari, conservano la tendenza sopranotata alla fusione, alla semplificazione; per la quale nei tratti estremi non si notano più, al posto della serie multipla, che due soli cordoni vascolari, per solito anche di grandezza diversa. La struttura particolare, del resto, sia nel mesofillo che nei sistemi vascolari, è l'ordinaria, se si eccettua l'angolo

(1) Fermond Ch. — *Essai de Phytomorphie*. Paris, 1868, T. I. p. 284.

immediato alla scissione della nervatura principale, dove il mesofillo è un parenchima molto uniforme, a cellule tondeggianti e assai piccole.

Siffatta anomalia, per la *Bunias*, non è citata nell'opera del Penzig, nè mi è riuscito trovarne notazione alcuna fra le pubblicazioni posteriori.

IV. — Si affaccia ora alla mente il quesito sulla natura dei fenomeni descritti e sulle cause intrinseche o esteriori che ne determinano la comparsa o ne regolano le leggi. Procediamo in ordine inverso a quello fin qui tenuto, e partendo dal caso della foglia di *Bunias orientalis*, proviamoci a stabilire, sulla base di antiche e recenti osservazioni, se non il significato preciso, l'interpretazione più fondata, dei fenomeni che ci occupano.

Moquin Tandon, come è noto, (1) distingue tra *partizione* o disgiunzione, e *corisi* o sdoppiamento, secondo che i due semilembi risultanti dalla foglia che si fende nel senso della sua nervatura mediana, dall'alto al basso, conservano ciascuno la mezza nervatura sul lato interno, o si completano invece organicamente, ciascuno come una foglia normale; secondo che si abbia, cioè, uno smembramento dell'organo in parti complementari od anche simmetriche, ma non uguali, o invece una moltiplicazione dell'organo preesistente, in altri ad esso uguali per organizzazione. Naturalmente, il primo fenomeno sarebbe un grado, qualche volta vicino, del secondo, come l'atrofia è un primo grado dell'aborto.

Germain de Saint-Pierre (2) ritiene che siffatti sdoppiamenti parziali delle foglie, rappresentino il primo grado della loro eventuale moltiplicazione. Egli ammette inoltre che lo sdoppiamento incompleto della nervatura mediana stia alla moltiplicazione delle foglie, come la fasciazione sta alla partizione degli assi, considerando i due fenomeni di partizione o sdoppiamento e di fasciazione, come due fasi differenti di uno stesso fenomeno, che chiama *espansività*, e collocando, nella storia di questo fenomeno, la partizione degli assi vicino alla partizione degli organi appendicolari di ordine diverso (foglie normali, foglie fiorali, ecc.).

Secondo Fermond (3) invece, i due termini per i quali si può pervenire all'anomalia sopra descritta della foglia, sono: lo *sdoppia-*

(1) Moquin Tandon. — *Bull. Soc. Bot. France*, T. III, 1856, p. 612-613.

(2) Germain de Saint Pierre. — *Bull. Soc. Bot. de France*, T. IV, 1857, p. 622.

(3) Fermond Ch. — *Essai de Phytomorphie*, T. I, 1864, p. 207 e segg.; e T. II, 1868, p. 304.

mento o *corisi* e quello ch'egli chiama « *plesiasmia* » da πλησιασμὸς = ravvicinamento. L'autore infatti ricorda che un *meritallo* o internodio del caule, può in taluni casi raccorciarsi estremamente e portare le due foglie che lo limitano così vicine, da far credere che esse siano sorte contemporaneamente su di un medesimo piano. Se tra i due organi appendicolari così spostati, anche l'angolo naturale di divergenza è piccolo, l'organo, la foglia superiore, verrà a stabilirsi quasi a contatto della inferiore, e la esagerata plesiasmia può allora determinare, secondo Fermond, la saldatura parziale o completa dei due organi medesimi.

Eppure, il caso di foglie siffattamente mostruose è frequente, ed in molte specie pare anche ereditario, suscettibile di stabilità; si tratta di un fenomeno più generale di quello che non si creda, e nell'ambito suo si possono ridurre i casi più disparati, dalla scissione profonda che interessa fino il picciuolo dell'organo, a tutti i gradi di divisione laterale semplice e multipla, simmetrica o irregolare ecc. (foglie variamente lobate, sette, partite ecc.), sino alla fissione normale nei cotiledoni di alcune piante (Conifere).

Steinheil (1) ricorda un caso analogo a quello che ci occupa, sulla *Scabiosa atropurpurea*, della cui foglia anomala ciascuno dei due sublembi presentava forma e grandezza di foglia ordinaria. Non avendo notato nulla di anormale per la foglia opposta a quella mostruosa, nè per le coppie fogliari superiore e inferiore, Steinheil inferì che si trattasse di un principio di corisi, come avviene nella più parte delle foglie opposte che si trasformano in verticilli ternati. — Cito ancora i casi riscontrati da Moquin Tandon, su foglie di *Oleandro* e di *Lauroceraso*, da Wigand (2) sul *Dipsacus fullonum*, da Masters (3), da Clos (4) e da Penzig (5) su foglie di *Camelia*. Masters ha trovato qualche esempio anche sul comune *Ulmus campestris*, e perfino sulla *Urtica dioica*, alcune foglie della quale erano rese dall'anomalia simili a quelle che abitualmente possiede l'*Urtica biloba*, cioè bilobe alla sommità. Lo stesso Clos (6) menziona in proposito le foglie di *Anemonopsis californica*, ed un caso importante di alcune foglie di *Lente*, venute su di un caule fasciato, le quali si presen-

(1) Steinheil. — *Ann. des Sc. Nat.*, 2 sér. t. IV, p. 147, tab. V, figgs. 3 et 4.

(2) Wigand A. — *Beiträge zur Pflanzenteratologie.* Flora, 1856, N. 45, p. 706.

(3) Masters Maxwel T. — *Vegetable Teratologie*, London, 1869, p. 62-63.

(4) Clos D. — *Variations ou anomalies des feuilles composées*, in Mém. de la Acad. des Sc. de Toulouse, sér. 7, t. VIII, 1876, p. 121-189.

(5) Penzig O. — Op. cit., p. 130.

(6) Clos D. — Loc. cit., t. 5, vol. III.

tavano completamente divise in due segmenti, sebbene sull'asse che le portava s' impiantassero con unico picciuolo comune.

Il caso di una foglia identica, nei suoi caratteri, a quella di *Bunias* da me descritta, ci vien fatto conoscere da Germain de Saint-Pierre (1) che l'ha riscontrato (10 gennaio) su di un ramo di *Myrtus communis* cresciuto in una gola umida ed ombrosa di piena campagna, e dal cui esame l'osservatore ha potuto desumere, per il rapporto con le altre foglie normali del caule, trattarsi di sdoppiamento o corisi. Ricordo finalmente, nella storia sommaria di questo fenomeno, le osservazioni di Massalongo (2) e di Abbado (3), sul *Buxus sempervirens* L.; e quelle recentissime di Gallardo (4), su foglia di *Evonymus japonica* Thunb.

Malgrado tanta messe di osservazioni e di studii, però, la natura effettiva di questo fenomeno è ancora discutibile, quasi tutte le interpretazioni che se ne sono date, caso per caso, restando semplicemente nella sfera delle ipotesi. Si è ammesso che nella semplice partizione, i lati interni delle due fogliole derivate sono rettilinei, e la nervatura mediana della foglia, diciamo, generatrice, di solito o rimane semplice, o le due metà in cui essa si divide, decorrono sui bordi interni dei due lobi. Laddove, se trattasi di corisi, ciascuno dei due sublembi è provvisto della sua nervatura mediana, e i lati che si guardano sono piuttosto arrotondati, come di foglie complete e normali. Ma qui vien fatto domandarsi: in quale fase dell'evoluzione dell'organo fogliare si effettua il passaggio, da un grado all'altro, di quello che si ritiene un solo fenomeno, dalla semplice fissione, cioè, alle forme dello sdoppiamento, se noi possiamo riscontrare foglie disgiunte e foglie sdoppiate, nel senso dichiarato, quando le une e le altre hanno attinto il loro grado massimo, definitivo, di sviluppo? E per quale processo, in virtù di quale legge, si conseguirebbe il completamento, la reintegrazione dei due sublembi?

Nè soddisfa lo spirito la stessa teoria della fusione più o meno estesa tra due organi vicini, ove non se ne modifichi il concetto, risalendo ai primissimi gradi dello sviluppo ed affrontando, di conseguenza, la questione fitogenica. Non si concepirebbe infatti l'unione

(1) GERMAIN DE SAINT PIERRE. — Loc. cit.

(2) MASSALONGO C. — *Contribuz. alla teratol. veget.*, in Nuovo Giorn. Bot. Ital. vol. XX, N. 2, Firenze, 1888 — e MASSALONGO, *Note teratologiche*, in ibid. p. 5-18, 1890.

(3) ABBADO M. — *Divisione della nervatura e della lamina in alcune foglie di Buxus sempervirens*, in Bull. Soc. Bot. Ital., p. 179-181, Firenze, 1895.

(4) GALLARDO A. — *Notas fitoteratológicas:* — Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos-Ayres, T. I, N. 4, p. 116-122.

organica di due foglie di già abbozzate distintamente, individuate, sul cono vegetativo: come riuscirebbero affatto inesplicabili alcune configurazioni di foglie composte, e i caratteri eccezionali di altre foglie indubbiamente semplici (1).

Qualche lume può venirci, è vero, in simili indagini, dall'uguaglianza o ineguaglianza in lunghezza degl'internodi successivi, che per una medesima specie sono tutti sensibilmente uguali; come anche dal fatto che il verticillo di cui fa parte l'organo anomalo e i due altri, superiore e inferiore, che lo comprendono, sieno o no completi e regolari per posizione e disposizione dei loro membri. Questo criterio, però, viene frustrato, se trattasi, come nel caso della *Bunias orientalis*, di cui ci si occupa, di una fasciazione caulinare, sulla quale le aberrazioni morfologiche si associano al più assoluto disordine tassinomico.

Nello studio del fenomeno, attraverso la vasta serie di pubblicazioni che ad esso vennero fin qui consacrate, una base sicura per una interpretazione ed una definizione che possano aspirare al grado di teoria, io la trovo nel geniale e ponderoso lavoro di Fermond (2), in cui i più ardui problemi di fitomorfia e di fitogenia, trattati sempre con rigore scientifico e con logica serrata, trovano, a mio modo di vedere, una soluzione esauriente e filosofica (3)

Siccome però, anche in merito alle fasciazioni, avrò da invocare i principii di Fermond, mi pare opportuno che un rapporto succinto della parte di essi almeno, che può lumeggiare la mia tesi, sia fatto seguire alla discussione dei due casi di fasciazione.

V. — La fasciazione è nei vegetali un fenomeno relativamente frequente e comune, il cui significato esatto non si conosce ancora, malgrado essa formi oggetto di studii fin dai tempi prelinneani. Linneo (4), generalizzando i risultati di alcune sue osservazioni d'indole morfologica ed anatomica, vedeva, nella fasciazione, gli effetti di una saldatura multipla di assi caulinari, e la teoria e le defini-

(1) Steinheil. — (*Ann. Sc. Nat.*, t. XXVI, p. 68), citato dallo stesso Moquin Tandon, sostiene di aver osservato sulla *Cardamine pratensis*, *Hedera helix*, *Plantago major* e *Geranium nodosum*, delle foglie naturalmente uniche, non sospette quindi di fusione, delle quali, tuttavia, la nervatura mediana si divideva in vario modo, indipendentemente dalle regioni parenchimatiche del lembo, che non subivano divisioni di sorta.

(2) Fermond Ch. — *Essai de Phytomorphie.* Paris, 1864-1868.

(3) V. anche: Fermond Ch. — *Phytogénie ou théorie mécanique de la végétation.*

(4) Linneo C. — *Phil. bot.* Vienna, 1755, p. 274.

zioni note del grande naturalista svedese hanno fatto scuola, si può dire, poichè le troviamo riflettersi nelle opere di molti osservatori posteriori (1). Il Masters è stato uno dei più convinti sostenitori della teoria linneana, e nel capitolo ch'egli dedica alle fasciazioni, confuta, non sempre felicemente, le obbiezioni che a quella teoria erano state già mosse da French, da Moquin Tandon e da altri, e giunge ad attribuire i casi di fasciazione al fatto, che parecchi germogli, stando dapprima tutti in un piano ed essendo generalmente tutti uguali per età e grandezza, si sviluppano solidalmente in tempo e in grado uguale! Anche il prof. Hincks (2) divideva le vedute di Linneo, ma più ragionevolmente, pensando che se parecchi germogli per il loro numero elevato vengono repressi nello sviluppo, nella loro libera espansione morfologica, massime se in condizioni di nutrizione soverchia, non sarebbe improbabile che tra quei germogli si manifesti quel principio di adesione, che nello sviluppo si tradurrebbe in una fasciazione caulinare.

La corrente di idee opposta fa capo invece a Moquin Tandon (3), il quale s'inspira al fatto, da lui stesso osservato, che tra gli *Asparagi*, ad es., s'incontrano dei cauli saldati insieme e dei cauli semplici fasciati, risultandone due fenomeni distintissimi.

L'autore ritiene che si tratti di dilatazione di un asse e troverebbe perciò logico il paragonare le fasciazioni alle metamorfosi di molti vegetali grassi afilli, come i *Cereus*, per le piante erbacee, le *Bauhinia*, i *Cissampelos*, per i vegetali legnosi; e così anche i *Phyllanthus*, i *Pachynema*, le varie forme di *cladodii*, di *fillodii*, ecc.

Siffatta analogia tra cauli fasciati e determinati accrescimenti anormali, tuttavia, non è persuasiva, e l'Hincks, a ragione, l'ha ritenuta ipotetica e falsa.

Henslow (4), segue fedelmente il criterio di Moquin Tandon, e lo sviluppa, quasi, concludendo con l'attribuire la fasciazione del caule ad un'attiva moltiplicazione di cordoni vascolari su di un medesimo piano, in una serie ellittica che verrebbe circondata da un corpo corticale comune; un fenomeno di corisi, non nel senso etimologico di fissione, ma in quello di ramificazione.

(1) V. Boehmer. — *De plantis fasciatis*, Wittenb., 1752; Major, *De plant. monstruos.*, Gottorp. Schleswig, 1665; Masters Maxwell, *Vegetable Teratologie*, London, 1869, p. 15-19.

(2) Hincks. — *Proc. Linn. Soc.*, Avril 5, 1853.

(3) Moquin Tandon. — *Éléments de Tératol. végét.*, Paris, 1841, p. 151-153.

(4) Henslow G. M. A. — *Fasciation and allied Phenomena*, London, 1901.

In questi ultimi tempi hanno sostenuto un principio analogo a quello di Moquin Tandon, anche Gallardo (1), Nestler (2) e Renaudet (3). Quest'ultimo ci ha dato uno studio accurato della fasciazione, che vorrebbe far dipendere da irregolari rapporti di pressione reciproca fra corteccia e cilindro centrale, durante i processi di uno sviluppo eccezionalmente vigoroso dell'organismo; egli non riesce tuttavia a spiegare il meccanismo del fenomeno, e molte sue argomentazioni di dettaglio sembrano assolutamente insostenibili.

In un recente lavoro di Church (4) in cui vengono spiegati molti casi di fillotassi partendo da considerazioni meccaniche, si trovano delle vedute interessanti anche sull'accrescimento dei vegetali (5), ritenendo ad es. la massa del protoplasma formativo come un cordone di materia semifluida. Gallardo accetta questa concezione, e ricercando le leggi meccaniche che sui cauli in via di sviluppo regolano la forma e il movimento delle vene semifluide, si sforza di trarne i lumi per una teoria ragionata sulle fasciazioni. Secondo le vedute di questo naturalista, la forma anomala di un caule sarebbe in definitiva la rappresentazione materiale della vena semifluida originaria del *cauloma*, della quale le linee di ugual pressione, per un intenso ed eccezionale afflusso di linfa, deviando dal decorso circolare, darebbero come superficie equipotenziale, quella offerta effettivamente dal caule deformato. Si tratta però di una teoria soltanto formulata, la quale, malgrado abbia a sostegno dei principii indiscutibili di fisica matematica e sperimentale, non appaga lo spirito e poco orienta nel campo delle ricerche fisiologiche, forse perchè dal concetto di un fenomeno della vita astrae interamente. Lo stesso autore riconosce in certo modo l'incompletezza del suo edificio, le difficoltà della via su cui si è messo, e lascia insoluto, come lo aveva trovato, il problema genetico delle fasciazioni.

Data infatti l'alta pressione della linfa che monta, ammessa questa *vis a tergo* agente sul cordone semifluido, in rapporto a quali resistenze si effettuerebbe la deformazione di questo? Supposto che

(1) Gallardo A. — *Notas fitoteratológicas.* Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos Aires, T. I, N. 4, p. 116-122. — V. anche: « *Notas de Teratologia vegetal,* in Annales del Museo Nacional de Buenos Aires, Ser III, T. II, 1903, p 525-530.

(2) Nestler. — *Untersuchungen über Fasciationen.* Oesterr. Bot. Zeitschr. Bd. XLIV.

(3) Renaudet G. — *Contribution à l'étude de la Tératologie végétale : De la fasciation herbacée et ligneuse.* Poitiers, 1901.

(4) Church A. H. — *On the relation of Phyllotaxis to mechanical laws.* Oxford, 1901-1902.

(5) Op. cit, parte I, p. 30-44.

un'alterazione nell'equilibrio della vena semifluida, che una deformazione qualsivoglia di essa, come vuole Gallardo, avvenga in un punto determinato, per quali leggi quindi essa si continua quasi inalterata fino a distanze, dall'origine, che talvolta passano di molto il metro? Uguali effetti implicano identica causa ed anche eguali circostanze di fatto. Un corpo fluido o in vario grado plastico, quale si vorrebbe concepire il giovane germoglio, tende ad uno stato di equilibrio che nel senso fisiologico, come nel senso fisico, bisogna considerare subordinato a delle forze e a dei legami al medesimo corpo imposti e con esso compatibili. Ammettere che la massa semifluida ascendente che costituisce un germoglio, si vada plasmando in ordine a un piano morfologico definito, tuttochè anormale, solo perchè dal basso l'affluenza dei materiali formativi è intensa e superiore ai bisogni naturali, val quanto riconoscere, a mio modo di vedere, che non è la ipotetica vena semifluida che si adatta ad una architettura prestabilita e inalterabile del germoglio, ma la vena stessa che si fabbrica, si prepara, per così dire, gli ostacoli, per adattarcisi, quindi, ed obbedirvi passivamente.

VI. — Intorno alle cause determinanti la comparsa di fasciazioni, le opinioni sono meno discordi, sebbene in proposito si sia ricavato più dall'osservazione empirica, che dall'esperimento scientifico.

Già verso la metà del secolo passato, Hincks (1) sosteneva che la fasciazione comparisse nei vegetali allorchè, in seguito a lungo riposo invernale, al mutare brusco di stagione, la corrente trofica insorgesse senza gradazioni e venisse diretta in alto in quantità e con forza esuberanti, e incompatibili col grado di sviluppo, coi bisogni delle parti a cui era destinata. Plot (2) e Knight (3), in epoca non molto lontana dalla precedente, emisero idee analoghe, il primo col ritenere che la corrente trofica, nei casi di fasciazione o, come volle chiamarla, di *accidente* delle piante, affluisca in alto in quantità superiore ai bisogni di un caule, ma insufficiente alle esigenze di due di essi; Knight, coll'invocare, oltre gli effetti positivi della concimazione, anche l'intervento di un grado elevato di temperatura, ciò che venne piuttardi osservato anche da Decaisne (4). È nota infatti, come ricorda lo stesso Masters (op. cit.),

(1) Hincks. — *Misc. Curios. Med. Physic.* Acad. Natur. Cur., Ann. i., Observ. 102.

(2) Plot. — *History of Oxfordshire.*

(3) Knight. — *Transaction of the Horticultural Society of London*, vol. IV, pag. 321.

(4) V. Bull. Soc. Bot. France, 1860.

la pratica orticola della *forzatura*, per cui alcune piante, come *Lattuga*, *Indivia*, *Asparagi*, ecc., sottoposte artificialmente a forte nutrizione, producono degli individui fasciati. Del resto è opinione generale che fasciazione sia sinonimo di ipertrofia, e Moquin-Tandon (1), Meehan (2), Nestler (3) lo affermano, sebbene quest'ultimo sia d'avviso che l'eccesso di nutrizione non determina, ma semplicemente favorisce il fenomeno. De Vries (4), le cui osservazioni sull'argomento sono particolarmente autorevoli, ammette che una generosa concimazione, una buona esposizione e sopratutto una regolare distanza tra gli individui in via di sviluppo, contribuiscono alla comparsa di anomalie fasciate. Ciò sarebbe provato dalla maggior frequenza con cui il fenomeno ricorre tra le piante coltivate in rapporto coi vegetali spontanei o silvestri, e dagli interessanti studi sperimentali dello stesso De Vries (5). Gallardo (6) dice di aver notato degli anni particolarmente favorevoli alla produzione di fasciazioni, e ciò in rapporto a speciali condizioni climatiche Se ad es. la vegetazione è ritardata per freddi duraturi, per caduta di neve, brina ecc. al principio di primavera, subito che la vegetazione può ridestarsi con vigore insolito, compaiono in essa numerose piante fasciate; e talvolta sono delle vere epidemie di fasciazioni in quelle zone agricole in cui le condizioni del terreno, il grado d'insolazione, di umidità ecc., si associano a profitto di un rapido e vigoroso accrescimento delle piante che vi si trovano.

Le anomalie di *Bunias* e di *Vesicaria* da me osservate, non contraddicono, colla loro storia generale, le teorie fin qui enunciate in merito alle cause probabili dell'interessante fenomeno. Il terreno in cui fecero i magnifici esemplari da me sopra descritti, ha la composizione di un terreno agrario normale, piuttosto ricco di

(1) Moquin Tandon. — Bull. Soc. Bot. de France. T. VII, 1860, p. 905.

(2) Meehan Th. — *The Law of Fasciation and its Relation to sex in Plants*, in Proceed. of the American Association for the Advancement of Science. New-Jork 1870, Troy Vol. 19 p. 277.

(3) Nestler. — Bull. Soc. Bot. Ital. 1898-1899, p. 268-273.

(4) De Vries H. — *Sur la culture des fasciations des especes annuelles et bisannuelles*. Revue génér. de Botan. T. XI, 1899, p. 150.

(5) De Vries H. — *Ueber die Periodicität der partiellen Variationen*. Ber. der deutschen Bot. Gesellschaft, t. XVII, 1899, p. 45-51; *On Biastrepsis in its relation to cultivation*, Annals of Botany, t. XIII N. 51, 1899, p. 395-420; *Over het periodisch optreden der Anomalien of monstreuze Planten*, Botanisch Jaarboek (Dodonaea) XI, Gent 1899, p. 46-67; *Ernährung und Zuchtwahl*, Biologisches Centralblatt, t. XX, N. 6, p. 193-198, 1900.

(6) Gallardo A. — *Notas de Teratologia vegetal*, Annales del Museo Nacional de Buenos Aires, Serie III, T. II, 1903.

humus, perfettamente piano, aperto, regolarmente irrigato e bene soleggiato. Le due piante erano di coltura biennale, come accennai, e le anomalie si manifestarono all'inizio del secondo periodo vegetativo. Ma la *Vesicaria* iniziava alla base il suo asse in forma cilindrica, laddove la fasciazione di *Bunias* si originava, fin dalle radici, come caule fasciato; ond'è che, secondo il giudizio di De Vries, anche sulla rosetta basale del primo anno di vegetazione avrei dovuto riscontrare, su quest'ultima, i primi indizi di fasciazione, se la coltura delle due *Crocifere* non fosse stata a tutta prima designata a ben altro genere di esperienza.

In quanto all'ereditarietà di siffatte anomalie, ritenuta possibile fino da Fermond, la cosa è stata assodata colle ricerche principalmente di De Vries (1). Gallardo (2) sostiene che se ne può avere la riproduzione per semi, con una proporzione che può arrivare fino al 50 %, senza che mai però si ottenga una discendenza totalmente fasciata, senza che si abbia quindi ereditarietà assoluta dell'anomalia. Stabilito che, a condizioni di coltura sfavorevoli, si ha diminuzione forte di discendenti fasciati, sarebbe veramente controverso il fatto che in alcuni casi questi discendenti avrebbero riprodotto la fasciazione anche sviluppandosi nella sterile sabbia. Si può bene tuttavia ammettere, in tali casi, che le facoltà inerenti alla fasciazione erano così affermate nella natura intrinseca dei genitori e dei loro prodotti generativi, da sovrapporsi, nei discendenti, ai difetti di ambiente, attenuandone od annullandone l'influenza. Entrambi, i due ultimi autori citati, ritengono adunque che il fattore ereditario si limiti al vigore dei discendenti, e la selezione degli individui fasciati equivalga alla selezione degli esemplari meglio nudriti.

Oggi v'ha ancora chi ammette che il fenomeno della fasciazione possa venire indotto anche, in particolari casi, dalla presenza e dall'azione di parassiti, determinanti disturbi trofici, in seguito ai quali verrebbe ad alterarsi l'architettura dell'organismo.

La trasmissione dell'anomalia ai discendenti si spiegherebbe allora con la continuità biologica del parassita, ovvero con la persistenza, entro un certo grado, nei discendenti dell'ospite, delle alterazioni prima ingenerate dal parassita medesimo.

(1) V., oltre le opere citate: De Vries H. — *Over die Erfelijkheid der Fasciatiën*, Botanisch Jaarboek (Dodonaea), Gent, p. 72-118, 1894; *Sur la culture des fasciation des espèces annuelles et bisannuelles*, Revue génér. de Botan., t. XI, 1899, p. 136; *Sur la culture des monstruosités*, Comptes rendus de l'Acad. des Sc. de Paris, t. CXXVIII, n. 2, 1899, p. 125.

(2) Gallardo A. — Op. cit., p. 525-530.

Del resto, anche considerata in dipendenza di una soverchia alimentazione, la fasciazione rientra probabilmente nel campo patologico (1); ed anche in questo senso è naturalissima, per la pianta, la facoltà ereditaria e la poca regolarità di questa, in rapporto presumibilmente con la natura specifica, con le disposizioni organiche dei discendenti, con le condizioni vitali ch'essi incontrano ecc.

VII. — E passiamo finalmente a Fermond. L'opera complessa, più volte citata, di questo autore, è frutto di uno studio profondo delle principali forme generali e particolari dei vegetali, e insieme un felicissimo tentativo di spiegare, coi principii della fisiologia, della meccanica razionale e della fisica molecolare, le cause e le leggi che presiedono alla regolarizzazione di queste forme.

Le teorie organogeniche elaborate da Fermond hanno per punto di partenza il « *fitogeno* », che è quanto dire, una massa di tessuto cellulare omogeneo, dotata di una sola forza, costituente un solo centro vitale, e dalla quale ogni germoglio trae le sue origini.

L'A. inoltre chiama « *exastosia* » (da ἕκαστος = ciascuno), quella forza che esercitandosi sul fitogeno, per il principio della comunicazione dei movimenti di uguali dimensioni (2), circoscrive dapprima, poscia divide, individualizza dei movimenti particolari, per farne dei centri indipendenti di vita; in altri termini, separa le cellule del fitogeno, per costituirne nuovi centri d'unione che daranno poi luogo ai differenti organi del vegetale. Questa forza può essere: *centripeta* (Tav. XI fig. 2 d, d', d'', d''') se separa concentricamente gli organi dal centro dell'asse; *circolare o piana* (fig. 2, *ab*, *bc*, *cd*) se separa circolarmente, le une dalle altre, le parti già distinte dall'exastosia centripeta, se forma, cioè, i verticilli degli organi; *trasversale* (fig. 2, *de*, *ef*, *fg*) se separa trasversalmente gli organi risultanti dalle due altre exastosie.

Di regola, l'asse caulinare presenta successione normale di internodii, produzione normale di foglie, di gemme e di fiori, ed un canale midollare arrotondato.

Può darsi tuttavia che la massa ancora uniforme del fitogeno iniziale o « *protofitogeno* », prima di dar luogo all'intorno a parti nuove, per la stessa exastosia centripeta si divida in due fitogeni

(1) v. WORSDELL W. C. — *Fasciation: its Meaning and Origin.* (New Phytologist. Vol. IV. Nos. 2 and 3. Feb and Mar. 1905). Rec. di WORSDELL W. C. in Botan. Cbl. Bd. 101, N. 16, 1906.

(2) V. FERMOND CH. — *Phytogénie*, al capitolo: Théorie mécanique de l'évolution des phytogènes.

che daranno due assi decorrenti parallelamente nella loro evoluzione. E allora, se la separazione è completa, ciascuno dei due assi possiederà un canale midollare arrotondato; ma se l'exastosia centripeta è meno forte, non si avrà separazione di parti, ma un solo asse appiattito, con un solco longitudinale più o meno profondo su una o su entrambe le facce, e mostrante in sezione due canali midollari, più distinti quanto più accentuati sono i solchi esterni, e il cui insieme darà una figura simile ad un 8.

Un grado più debole di exastosia centripeta produce un asse più appiattito, che in sezione mostra un unico canale midollare in forma ellittica. Si ha così un inizio della « *fasciazione* », e l'intero fenomeno può, estendendosi lateralmente a tre, quattro o più altri centri, determinare l'unione di altrettanti assi, la cui sezione trasversale mostrerà un unico canale midollare in forma di ellisse molto allungata.

Si tratta essenzialmente di una moltiplicazione anomala del protofitogeno secondo un medesimo piano, di una « *epipedocorisi* ». come la battezzò Fermond, da επιπεδος = piano, e χώρισις = separazione. La corisi infatti non sarebbe che una forma di exastosia, la quale agisce o sui fitogeni normalmente derivati, ovvero immediatamente sul protofitogeno, con lo sdoppiarli, tripartirli o suddividerli ancora, in via anomala. E l'interpretazione meccanica che ci si dà della fasciazione, intesa sotto questo significato, è tra le più mirabili che siano state fin qui concepite.

Suppongasi ad es. il protofitogeno *m, m, m* (Tav. XI, fig. 3 *C*), il quale, per il grado eccessivo di nutrizione nelle prime fasi dello sviluppo, quasi sul punto di delimitare in via ordinaria il numero dato di fitogeni secondarii o movimenti parziali, subisca uno spostamento del suo centro vitale, e insieme uno sdoppiamento di esso in due nuovi nuclei di forza, di movimento, uguali. In luogo di un sol centro vitale, allora, se ne avranno due, due protofitogeni simmetrici in c e c', ma eccentrici: due forze centrifughe, il cui movimento si riduce a zero circolarmente intorno ai centri c, c', su tutta la curva continua. E, poichè lo zero del movimento di ciascun fitogeno cadrà nella sfera d'azione del fitogeno vicino, cioè: O' in c e O in c' sui tratti di curva punteggiati, è chiaro che vi sarà, tra i due punti O e O', un movimento vitale che ostacola la separazione dei due elementi del caule. Ne verranno due assi che, vivendo in comune e traendo a sè con prevalenza la corrente trofica, cresceranno a scapito del tessuto cellulare C, C' della massa originaria del protofitogeno, per cui si ha tosto un appiattimento da C a C' ed una conseguente distensione da c in c'.

L'epipedocorisi si presenta, in questo caso, nella sua più semplice espressione, e poichè divide un fitogeno in due sole parti, viene distinta col qualificativo di « *diplasica* ».

Ora, se i due movimenti, tendenti l'uno verso l'altro, hanno il tempo di arrivare a zero prima del loro incontro, in *O* (fig. 3 *A*) vi sarà exastosia, e i due fitogeni si svilupperanno separatamente, dando luogo a due cauli normali.

Di più, se i due movimenti s' incontrano in modo che lo zero di ciascuno cada in un punto poco distante dalla periferia del fitogeno vicino, ma dentro la sfera d'azione di questo (fig. 3 B), vi sarà difetto di exastosia, ma così debole che i due assi, sebbene viventi di vita comune, avranno due midolli separati, e la sezione trasversale mostrerà la caratteristica figura ad 8.

Ma se *O* e *O'* si avvicinano di più, ciascuno al centro del fitogeno vicino (fig. 3 *C*), i due midolli, sebbene ancora distinti, mostreranno tuttavia un principio d'unione.

Se *O* e *O'* finalmente, sorpassano ciascuno il centro del fitogeno vicino (fig. 3 *D*) i due midolli ne formeranno soltanto uno, il quale presenterà solo due angoli rientranti che possono anche mancare, se il fenomeno è più pronunziato.

Supposto invece che i due centri vitali *c*, *c'* si vengano a trovare così distanti, da lasciare tra i loro movimenti arrivati a zero, una regione di tessuto cellulare sufficientemente estesa, in questa potrà determinarsi un terzo fitogeno (fig. 3 *E*). I movimenti centrifughi dei tre centri vitali potendo incontrarsi prima di essere ridotti a zero, consentiranno l'unione dei tre fitogeni, determineranno quindi una fasciazione caulinare triplasica, naturalmente più ampia e più solida, nella fusione dei suoi elementi, che non sia la fascia diplasica.

Se finalmente il protofitogeno ha una tendenza spiccata alla fasciazione, il numero dei centri vitali ch'esso genera, nel modo ormai noto, è di solito elevato, talvolta, si può dire, infinito, e l'epipedocorisi sarà allora pollaplasica.

Comunque, se il difetto di exastosia è forte, gli organi restano uniti per tutta la loro lunghezza; se meno forte, la separazione degli elementi si estende più o meno, senza tuttavia spingersi mai fino all'origine di formazione dell'organo.

Risaliamo ora al protofitogeno e si ammetta ch'esso, pervenuto ad una fase determinata dalla sua evoluzione, regolarmente delimiti dalla propria massa, dalla propria sfera d'azione, sei nuovi centri vitali di movimento, sei fitogeni di second'ordine; i quali, disponendoglisi attorno, rappresentano, per così dire, in embrione, i futuri organi assili secondarii e gli organi appendicolari della pianta. Il

fenomeno è quale avviene in realtà, ed il fitogeno centrale può anzi, suddividendosi trasversalmente in sei altri fitogeni circolari, dare luogo ad organi appendicolari ripetuti. Starebbe in ciò riposta la ragione della ricorrenza tipica del verticillo trimero nelle *Monocotiledoni*, esamero nelle *Dicotiledoni*, e la conseguenza logica che in ogni vegetale, qualunque numero, nel verticillo degli organi, superiore al 3 o al 6, implica l'esistenza di corisi, e se inferiore, quella di aborti o di difetto di exastosia.

Ciò premesso, si può tosto farne un'applicazione brillante alla genesi fogliare, e da quest'applicazione trarre, nel modo più naturale, l'interpretazione delle frequenti anomalie della foglia. Difatti, consideriamo i sei fitogeni derivati e supponiamo che l'exastosia circolare si effettui in un sol punto (Tav. XII, fig. 1 ε ϰ); tutti e sei i centri vitali entreranno in una vita solidale e si svolgeranno legati insieme in un'unica foglia (esempii: in buona parte delle Monocotiledoni ed in alcune Dicotiledoni). Si ripeta invece due volte in due punti opposti (fig. 2), o tre (fig. 3) o sei volte (fig. 4), l'exastosia: si avranno rispettivamente due foglie opposte, di tre fitogeni ciascuna (frequenti nelle Dicotiledoni), un verticillo con tre foglie di due fitogeni ciascuna (molte Dicotiledoni), ovvero, finalmente, un verticillo di sei foglie, ciascuna delle quali proviene da un solo dei sei fitogeni circolari.

I numeri 1, 2, 3 e 6 sono dunque normali nella tassinomia fogliare; ogni altro numero accusa un fatto accidentale e teratologico. Talvolta infatti, come si è notato per alcune specie di *Leptandra*, di *Lysimachia* ecc., il verticillo fogliare, di solito esamero, presenta un maggior numero di foglie, 7, 8 e persino 9 foglie.

In tali casi è estremamente probabile che uno o più fitogeni circolari, animati da una forza vitale, da un movimento, più intensi, si siano suddivisi, parallelamente all'asse della pianta, ciascuno in due nuovi centri vitali, dando luogo a due o più foglie soprannumerarie (Tav XII, fig. 5). Anche questo è un caso tipico di corisi, e il fenomeno può, se si compie assai per tempo, produrre delle foglie completamente separate fino alla base (fig. 5, f,f') e sensibilmente uguali, in grandezza, alle altre foglie: laddove, se si manifesta tardi, la foglia interessata resterà unica, ripartendosi tuttavia, alla sua estremità, in due lobi sensibilmente uguali (fig. 5, f'').

Evidentemente si tratta qui di corisi circolare, e come per i due estremi testè citati, lo sdoppiamento ch'essa determina può effettuarsi per una serie numerosa di gradazioni; inoltre si avrà anche qui corisi diplasica, triplasica o pollaplasica, secondo che essa sdoppii, triplichi o moltiplichi, rispettivamente, l'organo che colpisce.

Con questo criterio, tra la foglia e l'epipedocorisi caulinare si verrebbe pertanto a stabilire un certo parallelismo, un rapporto di analogia tra i due processi genetici, e a considerare, entro limiti dati, la foglia come una fasciazione, della quale sopporterebbe anche determinate leggi.

Da tutti questi fatti, in ogni modo, risulta l'importanza fondamentale dell'exastosia, al cui grande capitolo, nella storia della genesi e dello sviluppo dei vegetali, apparterrebbero, in vario senso, quasi tutti i fenomeni fitomorfici, e le forme normali o teratologiche che ne derivano.

In questa rapida rivista sulla teoria di Fermond, ho tentato di mettere insieme, in una sintesi, i principii essenziali, derivati da tutto il vasto sistema d'indagini e di osservazioni, di fatti e di studii, di cui è densa l'opera egregia dell'autore. Mi sono strettamente limitato a delle notizie che avessero intimo tratto coi due fenomeni da me sopra illustrati, e se la mia esposizione parrà in qualche punto monca od oscura, ciò si deve alle difficoltà di staccare da un lavoro complesso ed esteso, senza pregiudizio della sua continuità, integrità ed armonia, alcune parti che devono, per sè sole, creare un concetto chiaro e preciso, di quelli che solo possono scaturire da un insieme organico. Lo stesso Fermond riconosce implicitamente siffatte difficoltà, allorchè, nella prefazione al primo volume della sua opera, ammonisce:

« ... vouloir chercher à nous comprendre sans lire notre ouvrage en entier..., c'est vouloir s'exposer à un grand mais inutile travail, qui conduirait le lecteur à rien moins qu'à lui faire considérer notre ouvrage comme une oeuvre folle.

Celui qui désirera comprendre comment se fait la végétation toute entière, et en vertu de quel mécanisme tous les organes végétaux se forment, croissent et se composent, devra, de toute nécessité, nous lire attentivement, nous étudier même, et faire avec notre ouvrage ce que l'on fait avec un ouvrage de mathématique: c'est-à-dire, ne passer à un chapitre que lorsqu'il possédera complétement les idées contenues dans le chapitre précédent ».

Io credo di aver compulsato diligentemente il lavoro di Fermond, e se nel rifletterne lo spirito di qualche capitolo, nella mia trattazione, mi sono alquanto indugiato, ciò ho fatto di proposito per due motivi che ritengo legittimi. In primo luogo perchè convinto, come sono, della giustezza e della profondità delle vedute di questo autore, trovo in esse le basi per l'interpretazione della genesi e delle forme per le anomalie da me studiate e descritte. E perciò, in

merito alle fasciazioni, non aggiungo altro se non che trattasi, nei miei due gruppi di esemplari, di epipedocorisi pollaplasiche, desunto, questo carattere di pollaplasia, dal fatto che gli assi fasciati si risolvono alla loro estremità, in parte o interamente, in numerosi subassi attestanti, secondo Fermond, la molteplicità dei fitogeni entrati a costituire la fascia.

Per quel che riguarda poi l'anomalia fogliare di *Bunias orientalis*, della quale, come delle fasciazioni, non credo illogico attribuire la causa prima a disturbi trofici per eccessiva presenza di alimento, io non posso mettere a profitto le preziose indicazioni della fillotassi, poichè, come ebbi ad accennare a suo tempo, la deformazione del caule ha indotto un grande disordine tassinomico; non mi è possibile dunque stabilire, neanche approssimativamente, da questo punto di vista, se la foglia bipartita di *Bunias* risulti dalla *fusione* di due altre esageratamente ravvicinate per un fenomeno di *plesiasmia* (1), o se invece trattisi di *fasciazione* per difetto di exastosia, o di *corisi* per eccesso della medesima. Tuttavia, altri caratteri che, se non si appoggiano ad un principio scientifico, pure non sono destituiti di una certa importanza, mi fanno in qualche modo escludere la probabilità di fusione e quella di fasciazione. Nel primo di questi due casi infatti, il picciuolo della foglia, come accade con buona frequenza, offrirebbe, alla sua base, una dilatazione quasi guainante; nel caso di fasciazione poi, gli elementi principali (le nervature) delle metà interne nei due lobi della partizione, sarebbero fortemente ridotte o mancherebbero affatto. Nè l'uno nè l'altro di tali caratteri si presenta nella foglia di Bunias; ciò che mi persuade di avere a fare, al riguardo, con un fenomeno di corisi per eccesso di exastosia. Mi dispenso dall'indagare se alla costituzione di questa foglia, nel processo fitogenico, abbia partecipato un solo fitogeno secondario, ovvero due, tre, o sei insieme, di essi; mi basterà ammettere che su quest'organo originario della foglia, già nelle prime fasi del suo sviluppo, ma in uno stadio non così assolutamente precoce da determinare la suddivisione completa in due parti, su quest'organo sia insorta in via anomala una forza exastosica che avrebbe determinato nel terzo superiore una separazione in due sublembi morfologicamente completi e pressochè uguali (V. Tavola XII, fig. 5. f''.).

Del resto, poichè la foglia, sotto un certo aspetto, come fu sopra dichiarato, può ragionevolmente riguardarsi quale una fasciazione, il fenomeno di una foglia bipartita potrebbe anche considerarsi quello

(1) Fermond Ch. — Op. cit T. II, p. 301 e segg.

di un asse fasciato, che ad un tratto del suo decorso si risolve in altri cauli perfettamente normali. Fasciazione e corisi ci si presenterebbero adunque, come due estremi, due *facies*, di un medesimo processo fitomorfico; ed è naturale che esista generalmente tra loro qualche legame logico che in alcuni casi c'impedisca di stabilire dove l'un fenomeno cominci e dove l'altro finisca (1).

Si può, e con ragione, obbiettare che le concezioni di Fermond hanno un carattere prevalentemente teorico; che ad esse cioè manca quella larga base sperimentale e quel valido coefficiente di ricerche positive, di osservazioni dirette e minute, che permettono di assodare dei fatti e inducono a enunciare delle leggi.

È certo a deplorarsi, nell'opera di Fermond, che i mezzi microscopici, tuttochè ancora molto imperfetti a quell'epoca, siano stati messi scarsamente a contributo; specie, se si pensa agli inapprezzabili servigi che il microscopio può rendere negli studi sullo sviluppo delle piante o dei loro organi. Tuttavia, e sta qui un motivo di ammirazione per l'opera più volte citata, questa, anche alla luce delle conoscenze moderne, sull'anatomia e sulla ontogenia della struttura interna dei vegetali, non perde il proprio valore scientifico e logico. Il concetto fondamentale di Fermond sul fitogeno, infatti, viene anche oggi implicitamente ammesso; e il fitogeno non è che l'elemento o gli elementi iniziali di un organo appendicolare della pianta, non è che il giovane meristema di un punto vegetativo. Il ramo, la foglia si originano sul caule nella stessa guisa che questo cresce per la sua sommità, cioè per opera di una cellula o di un gruppo di cellule madri tra loro collegate da intima affinità istologica, le quali, in ogni caso, crescono, si moltiplicano più attivamente che tutte le altre all'intorno, assumono dei caratteri speciali, rispetto ai tessuti definitivi limitrofi, costituiscono fin dai primordii un sistema istologico ben definito nella

(1) Il fatto, apparentemente inesplicabile, riferito da Steinheil (Ann. Sc. Nat. t. XXVI, p. 68). sulle particolari foglie di *Cardamine pratensis*, *Hedera helix Plantago major e Geranium nodosum*, trova, secondo me, una spiegazione razionale, se si ammette che ciascuna di quelle foglie proviene da corisi di un fitogeno secondario: corisi diplasica, triplasica o pollaplasica, desumibile dal numero, dal decorso e dall'orientamento delle nervature principali nell'unico lembo; forza di exastosia anormale che, insorta molto tardi, assai posteriormente all'origine e costituzione del fitogeno secondario, oltre a regolare secondo un nuovo piano il sistema delle nervazioni, non è riuscita a separare anche gl'istogeni del tessuto parenchimatico del mesofillo, profondamente e in armonia col piano stesso delle nervature. Del resto è noto che, nelle partizioni fogliari in generale, la divisione del lembo è sempre subordinata e successiva a quella dei fasci vascolari.

compagine organica del vegetale, quel sistema che non tarda a manifestarsi colla ben nota protuberanza. E questo fatto è generale e comporta benissimo l'estensione che al concetto di fitogeno Fermond ha voluto dare nella sua organografia delle piante. E dall'Alghe, anche appartenenti ai più umili e più semplici gradi della scala vegetale, alle Epatiche tallose, alle Muscinee, alle Pteridofite, alle Fanerogame, agli esseri ad organizzazione più elevata e più complessa, noi possiamo sempre constatare la presenza del fitogeno, nel meristema formativo, nel punto vegetativo.

Il segmento appiattito che per mezzo di setti trasversali concavi si delimita dalla cellula apicale conica di una *Dictyota dichotoma* non è che il fitogeno apicale di questa *Feoficea*. Ed è ben nota, della stessa, la successiva ramificazione apicale dicotomica, il cui processo evidentemente si compie secondo leggi e modalità identiche a quelle che Fermond riferisce, con diversa terminologia e con dati di osservazione meno concreti, a fenomeni analoghi.

Senza indugiarmi a citare esempii che sono del resto nel dominio delle nozioni più indiscusse, mi limito a ricordare un'osservazione di Goebel (1) non assolutamente nuova od inattesa, ma che, data l'autorità dell'autore e l'indole del lavoro da cui ho rilevato l'osservazione medesima, questa risulta di sommo interesse per la mia tesi.

Goebel asserisce infatti che un punto di vegetazione agisce come un centro d'attrazione sulle sostanze formative, e di esso la forza può variare d'intensità. Per gli organismi su cui cotesti punti vegetativi sono numerosi, saranno molteplici eziandio i centri di richiamo dei materiali plastici. In ogni modo, tra questi centri di diversa energia e di ubicazione diversa sorge quindi fatalmente una causa di lotta, di concorrenza, alla quale possono esser legati molti dei fenomeni, specialmente anormali, che ci si presentano nello sviluppo generale della pianta.

Bastano, credo, queste brevi considerazioni, per convincersi che le vedute e le asserzioni di Fermond, le quali non hanno, dopo tutto, soltanto carattere di speculazioni astratte, non stanno, dal lato scientifico, campate in aria, a distanza di tanti anni siano le sole che, tra un'infinita successione di ricerche e di teorie altrui, senza urtare i sistemi moderni delle conoscenze in diversi campi della Botanica, ci danno, di numerosissimi fenomeni, specie nel campo teratologico, la ragione più perfetta, più esauriente, più compatibile.

Certo, più che mai oggi che le osservazioni intorno alle anomalie riscontrate sui vegetali si moltiplicano a dismisura, mentre ancora

(1) GOEBEL K. — *Organographie der Pflanzen.* Jena 1898-1901, p. 35.

sulla loro etiologia brancoliamo sul terreno mal sicuro delle ipotesi, oggi più che mai s'impone la necessità di profondi e pazienti studî sull'evoluzione dell'organismo vegetale: la necessità di indagini, di ricerche che suffragate dall'osservazione microscopica, possano darci la chiave di questa scienza, della Teratologia, come s'è avuta della Patologia vegetale.

Sarebbe questo il miglior controllo, la più utile illustrazione alla opera di Fermond, sulla quale, se ho insistito forse più del dovere, ciò si deve al bisogno, da me vivamente sentito, di tributare omaggio ad un lavoro che reputo di pregio grandissimo, e di rivendicare ad un tempo l'oblio ingiusto a cui l'opera stessa, così organica, così feconda e geniale, elaborata con profondità di concetti e con serietà di studî veramente mirabili, ha fin qui soggiaciuto.

Dal R. Istituto Botanico, Roma, gennaio 1906.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tavola XI.

Fig. 1. — Foglia bipartita di *Bunias orientalis*, vista di fronte dalla pagina inferiore.

Fig. 2. — Schema teorico di un caule o di un tronco d'albero, per comprendere su di esso gli effetti dell'exastosia agente secondo le tre dimensioni dello spazio: *d*, *d'*, *d''*, *d'''*) parti circolari e concentriche attorno all'asse, tagliate dalla forza di *exastosia centripeta* che va dalla circonferenza al centro; queste parti rappresentano l'origine delle future foglie, dei germogli, dei sepali, dei petali, degli stami della pianta;

ab, *bc*, *cd*), parti in cui gli elementi già ottenuti dall'exastosia centripeta, vengono divisi circolarmente dall'*exastosia circolare o piana*;

de, *ef*, *fg*), ecc., parti in cui l'*exastosia trasversale* divide, separa, gli elementi formati dalle due precedenti exastosie.

Fig. 3. — Espressioni grafiche del modo con cui si effettuano le corisi secondo un piano (*Epipedocorisi*);

C) ed *E*) dimostrano come un protofitogeno possa, in via anormale, dar luogo a due (*C*: c, c'), o a tre centri vitali (*E:* c, c', c''), secondo un piano, e perciò ad una epipedocorisi diplasica o triplasica (pollaplasica).

Tutta la fig. 3 offre una dimostrazione teorica del modo con cui deve aver luogo l'aderenza o la disgiunzione delle parti affette da corisi.

Tavola XII.

Fig. 1. — Espressione grafica del modo con cui i sei fitogeni circolari — c) entrano nella composizione di una foglia semplice — *f*) per opera di *una sola exastosia* circolare nel punto εκ.

Fig. 2. — Espressione grafica del modo con cui i sei fitogeni circolari, c), si separano, per opera di *due exastosie* circolari, εκ, εκ, per formare le due foglie opposte *f f*.

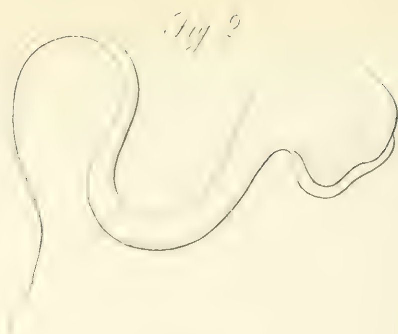
Fig. 3. — Espressione grafica del modo con cui i sei fitogeni circolari si dispongono, per opera di *tre exastosie* circolari, $\varepsilon\kappa$, $\varepsilon\kappa$, $\varepsilon\kappa$, per formare le tre foglie verticillate, *f f f*.

Fig. 4. — Espressione grafica del modo con cui i sei fitogeni si separano ai punti $\varepsilon\kappa$, per mezzo di *sei exastosie circolari*, formando sei foglie verticillate.

Fig. 5. — Espressione grafica del modo con cui 2 dei 6 fitogeni circolari, per corisi diplasica giungono ad aumentare il numero degli organi appendicolari.

Eccetto la fig. 1 della tav. I, le altre sono riportate dall'opera citata di Fermond.


Fig. 1.


Fig. 2

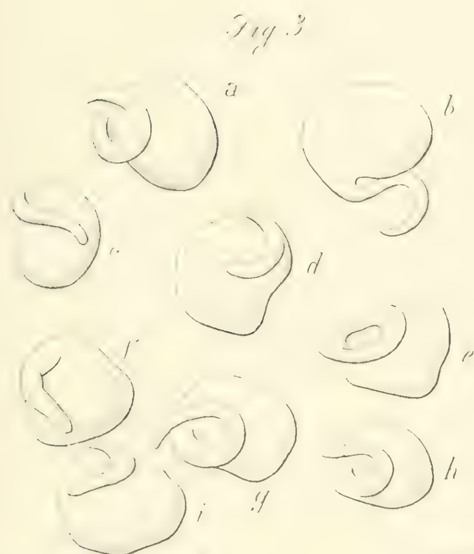


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5.



Fig. 6.

E. Battisti lit. Roma
Puglisi dis



Fig. 1.

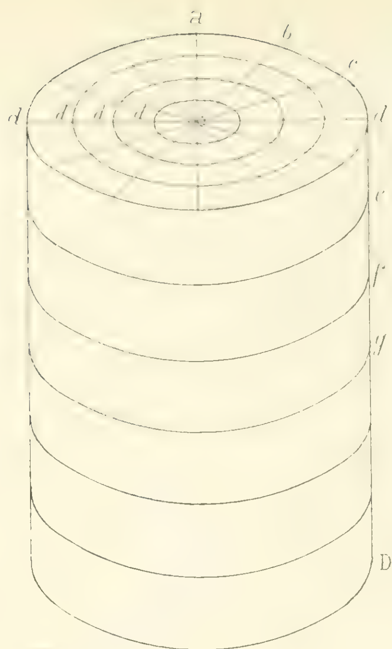
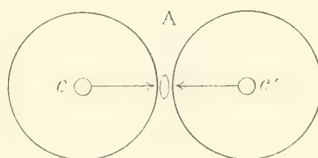
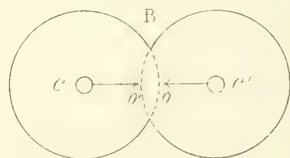


Fig. 2.





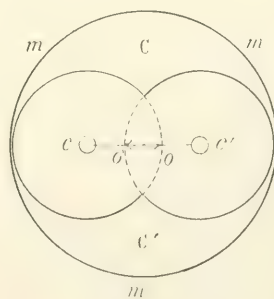
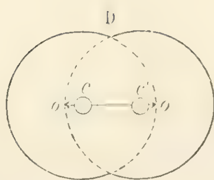
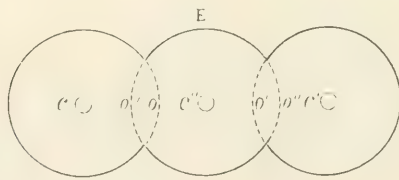


Fig. 3.





E. Battisti lit. Roma
Puglisi dis

Fig. 1.

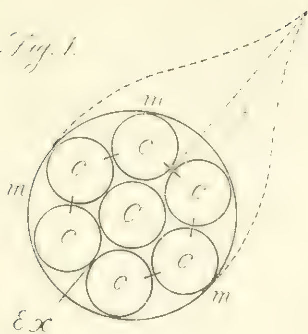


Fig. 2.

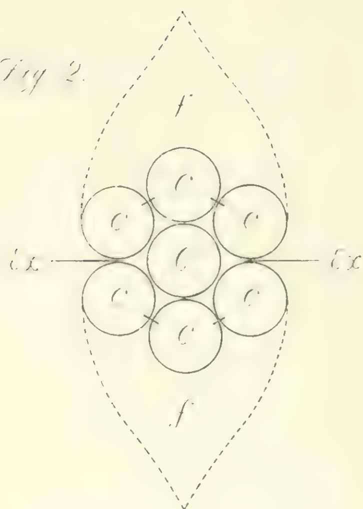


Fig. 3.

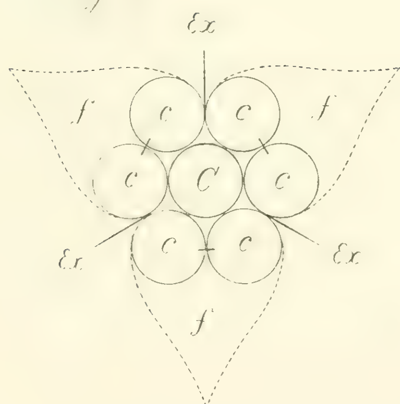


Fig. 4.

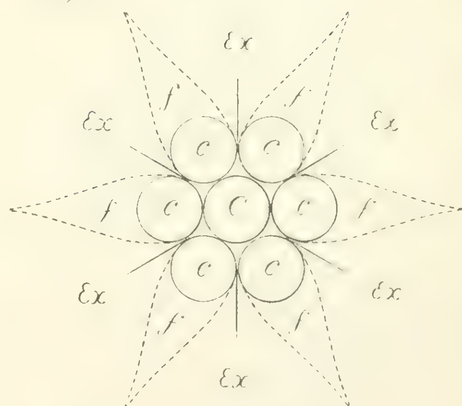
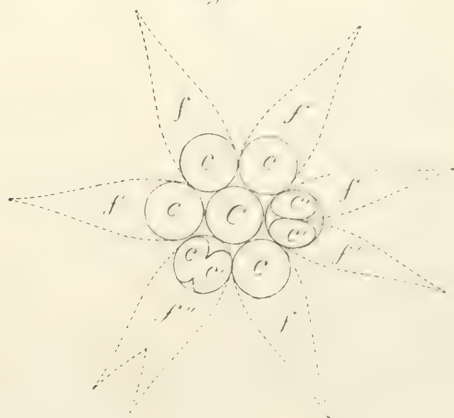


Fig. 5.



Sopra particolari casi di germinazione del *Lupinus albus* L.

del Dottor Michele Puglisi.

(Tavola XIII-XV).

Nel R. Giardino Botanico di Roma, tra le colture sperimentali in serra calda destinate alle dimostrazioni per la Scuola di Fisiologia vegetale, verso la metà di dicembre del 1904, mi accadde notare che di parecchi semi di Lupino (*Lupinus albus* L.) giacenti in vaso con segatura di legno, in opportune condizioni di umidità, di temperatura e di aereazione, soltanto uno aveva germinato, sottraendosi alla marcescenza che aveva disfatto gli altri. La mia attenzione venne inoltre colpita dall'aspetto singolare sotto cui si presentava l'unica piantina svoltasi. Di questa, infatti, non si riusciva a vedere che un brevissimo tratto di asse ipocotileo, il tratto inferiore, basale, dal cui estremo si partivano delle sottili radici che immergevano quasi verticalmente nel substrato nutritizio. Il piccolo tratto d'ipocotile epigeo inoltre si presentava piegato a gomito, ed anche la sua estremità verso l'apice caulinare, nella stessa guisa che le radici, si approfondiva nella segatura del vaso, non lasciando scorgere traccia dei cotiledoni (fig. 1. tav. XIII). Così, più che constatarsi, l'esistenza di una piantina s'indovinava da quell'umile arco d'ipocotile, la cui altezza sulla superficie di livello del substrato non superava il centimetro e mezzo.

Scavando con cura attorno alla piantina, in guisa da non danneggiarne comunque le radici, potei seguire il decorso del resto d'ipocotile, fino ai cotiledoni, i quali stavano già ad una profondità di 7 cm. circa, dalla superficie. I due cotiledoni, in via di schiudersi e insieme protesi orizzontalmente in dentro, quasi ad angolo retto con l'ipocotile, erano, come questo, affatto etiolati; le ra-

dici esistenti erano di quelle laterali di prim'ordine, la principale essendo andata distrutta. L'angolo tra le due metà immergenti della piantina misurava con buona approssimazione 45°.

Perplesso dinanzi la stranezza e la novità del caso, ricoprii cautamente fino a ristabilire le primitive condizioni, e lasciai quindi che il Lupino vegetasse, andasse avanti nel suo accrescimento, e che il fenomeno si svolgesse nella sua interezza fino alle sue ultime conseguenze.

Per lungo tempo non mi venne fatto notare, allo esterno, delle novità, all'infuori di un leggero aumento in grossezza ed in altezza nel tratto ipocotileo epigeo; ciò ch'era per me un indice del grado di accrescimento delle parti non visibili. Però, alla fine di gennaio 1905, dopo due o tre tepide giornate di sole, seguite ad un periodo assai rigido e burrascoso, la cui influenza negativa s'era fatta avvertire anche in serra, il tratto scoperto di ipocotile, quasi improvvisamente, divenne bruno e vizzo; il manifesto deperimento di esso, accentuatosi nei giorni successivi, mi persuase della impossibilità di tenere ulteriormente in vita la piantina sepolta e della convenienza di estrarla, per un esame completo, dalla segatura: ciò che feci tosto.

Rimesso così allo scoperto, il piccolo Lupino mi parve, in rapporto al primo esame fattone nel dicembre, molto più sviluppato in ogni sua parte (fig. 2, tav. XIII), ed opportune misure mi rilevarono un aumento in lunghezza di oltre un centimetro, sia nell'asse ipocotileo, che nelle radici; le quali ultime, da semplici e filiformi ch'eran prima, avevano ora assunto la caratteristica forma leggermente affusolata, e presentavano inoltre dei brevi rami provvisti di peli. Un più forte sviluppo, quasi fuori dell'ordinario, avevano raggiunto i due cotiledoni, già alquanto divaricati come fossero in pien'aria e meno etiolati di prima, per una leggera tinta verdognola diffusa, grazie forse alla debole radiazione solare che, attraverso la segatura aveva potuto attingere quella profondità. Cotiledoni ed ipocotile, quest'ultimo nel suo tratto sotterraneo, si mantenevano turgidi e sani; laddove le radici e il tratto scoperto dell'ipocotile stesso erano morti, e la piumetta emergente dai cotiledoni stava dietro a dissolversi per fracidezza.

All'esame anatomico delle parti, notai una relativa uniformità di struttura, ciò che, a mio modo di vedere, può aver tratto con la tenera età della pianta, nonchè con l'omogeneità del mezzo ambiente in cui questa erasi svolta. Sull'ipocotile e sui cotiledoni le cellule epidermiche, se si eccettua il loro caratteristico ordine serrato, non differivano per il resto, (forma e dimensioni) dagli ele-

menti del parenchima corticale, e la loro parete esterna, tenuemente inspessita, possedeva uno straterello di cuticola appena percettibile. I fasci vascolari tuttavia non presentavano alterazione di struttura, relativamente al grado di sviluppo raggiunto dalla plantula.

Sulle radici, compresi i loro tratti aerei, nulla di straordinario nei tre sistemi di tessuti.

Non mi tenni pago all'osservazione di questi primi fatti, e con interesse crescente proseguii nelle seminagioni di Lupino, effettuandone periodicamente in buon numero, in vasi con terreno ordinario ed in vasi con segatura di legno, dei quali alcuni venivano tenuti in serra calda, altri venivano esposti fuori, in pien'aria. Cominciai così, in certo modo, a indagare se alcun significato, nel fenomeno in questione, avesse ad attribuirsi al substrato nutritizio (terreno agrario o segatura di legno), nonchè a cause attive risiedenti nel mezzo atmosferico.

Verso la fine di febbraio 1905, tra le colture stesse della serra, in un vaso con terreno mi si offerse un secondo caso di Lupino anomalo. Il solito tratto d'ipocotile sporgeva fuori dalla superficie di livello del terreno, continuandosi all'estremo basilare in una radice immergente in direzione verticale, ed all'estremo opposto, nel resto d'ipocotile che scompariva, insieme coi cotiledoni, nel terreno. Poco discosto però venivan fuori direttamente dal substrato i gambi delle due prime foglie epicotilee, e in mezzo ad esse il caulicino col germoglio apicale provvisto di nuove foglie in via di sviluppo. Scavando attorno alla piantina, trovai che l'asse ipocotileo, dirigendosi obliquamente in giù come un organo dia-geotropico, teneva i cotiledoni sepolti ad una profondità di oltre due centimetri dalla superficie; ma il germoglio apicale, emerso dai cotiledoni dischiusi, pare avesse trionfato sulle condizioni negative opposte dall' ambiente ad esso non naturale, e la piumetta, ritorcendosi in alto e guadagnata la superficie, aveva di già portato, anche allungando in misura eccezionale picciuoli e internodii, le prime foglie e lo stesso germoglio apicale, in pien'aria e in piena luce (fig. 3, tavola XIII).

Nell'aprile successivo altro esempio, in un vaso con segatura di legno tenuto al buio in serra. Tra una dozzina di Lupini, germinati e cresciuti come d'ordinario in tali condizioni, uno soltanto, piegandosi subito in giù, aveva portato quasi verticalmente a notevole profondità i cotiledoni e la piumetta; mentre la base del suo ipocotile piegata ad arco, ed un buon tratto delle radici ad essa attaccate, venivano fuori dal vaso e davano l'impressione come di una leva, che imperniandosi sull'apice e sui cotiledoni sepolti della piantina,

tendesse a cavar fuori le radici (resistenza della leva) e a capovolgere decisamente la piantina medesima.

La cosa adunque si ripeteva con relativa frequenza anche nella stagione temperata.

Sulla fine di maggio intrapresi una nuova serie di esperienze, allo scopo di chiarire se, a parità di condizioni esterne, l'anomalia in questione dipendesse in qualche modo dall'orientamento, dalla disposizione che al seme e per conseguenza all'embrione, venissero dati all'atto dell'interramento. - A tal'uopo, con le modalità descritte sopra, collocavo i semi, secondo i casi, coll'apice radicale in alto, coll'apice radicale in basso, e coll'apice rivolto di lato secondo angoli retti o più o meno acuti con la verticale; in quest' ultimo caso i cotiledoni venivano disposti di piatto o di profilo.

Per conoscere se, e quale influenza esercitasse lo strato di terra o di segatura gravitante sui semi in germinazione, procuravo che questi giacessero in ogni vaso allo stesso livello, e in vasi diversi a livelli variabili da cm. 0,5 a cm. 10, dalla superficie.

In numerose seminazioni fatte con questi criteri, due soli casi anormali ebbi a notare: ed entrambi con lupini provenienti da semi disposti con l'apice radicale in alto, quasi alla medesima profondità (3-4 cm.), uno in vaso con terreno ed uno in vaso con segatura, stati entrambi alla luce. - Degno di nota è, per il Lupino anomalo in segatura, il fatto che, mentre la quasi totalità delle piantine regolari del vaso aveva raggiunto una lunghezza di circa 19 cm. ed uno sviluppo di 2-3 internodii epicotilei, di quello anormale appena i bordi posteriori dei cotiledoni piegati marcatamente in giù e impegnati nella segatura, affioravano alla superficie del substrato. Il Lupino anomalo del vaso con terra teneva la sua breve radice principale, un po' contorta ed avvizzita, interamente fuori del suolo, mentre i cotiledoni, sani e vegeti, stavano fitti a 6 centimetri di profondità, portativi verticalmente dall'ipocotile capovolto.

Le ricerche sperimentali, senza ulteriori nuove osservazioni d'importanza, furono sospese alla fine di luglio e riprese nell' ottobre successivo, con una seminagione dei soliti Lupini fatta sul terriccio costipato di una panchina interna della serra, disponendovi senza interrarli, i semi già turgidi di acqua e vicini a germinare.

Delle piantine svoltesi, soltanto una offriva aspetto insolito, perchè la sua radice e l'ipocotile descrivevano (Fig. 4, tav. XIII) delle curve con la convessità alternativamente in basso, riposante sul suolo umido, e in alto; e i cotiledoni, inverditi, rivolti in giù come

sotto il proprio peso, e penetranti per poco nel terreno, chiudevano una di tali curve.

Questo caso, così semplice, non è tuttavia privo d'interesse per la tesi che ci occupa, e noi avremo ad invocarne a suo tempo il significato.

A metà di novembre, sui Lupini di trentadue vasi, ripartiti, questi, in ordine alla profondità d'interramento del seme e in ordine alle condizioni ambienti (luce, temperatura, umidità, natura del substrato nutritizio ecc.), si ebbe un solo caso di anomalia per inversione topica delle parti della plantula. Questa proveniva da seme collocato con apice radicale in basso, alla profondità di un centimetro, in vaso con terra, alla luce. Le radici, brevi, contorte, interamente fuori del terreno, si mantenevano tuttavia vegete, grazie ad un leggero rivestimento terroso che le proteggeva e che compiendo quasi l'ufficio di velo radicale, ne impediva il disseccamento. I cotiledoni, confitti ad oltre 4 cm. dalla superficie, e l'ipocotile capovolto e verticale, erano leggermente colorati in verde.

In una seminagione successiva il numero dei casi anormali fu più elevato, ed io ne faccio quì succintamente un elenco descrittivo:

A. — Vaso con terra, in serra calda, al buio; profondità d'interramento del seme, 5 cm; seme collocato con l'apice radicale in alto. Come dimostra la fig. 5 della tav. XIII, la radice, dopo un'ampia curva in alto, ritornava nel suolo, laddove l'ipocotile, dapprima verticale in giù, si piegava quindi in fuori, quasi accennando a levare in alto i cotiledoni. Tutta la piantina rimaneva sepolta, senza traccia di clorofilla e di proporzioni umilissime in confronto alle altre del vaso, le quali raggiungevano uno sviluppo aereo di circa 15 cm., con produzione delle prime foglie epicotilee.

B. — Vaso con segatura, in serra calda, al buio; profondità d'interramento del seme, 2 cm; seme collocato con l'apice radicale in alto. - L'esemplare relativo a questo caso è riportato nella fig. 6 della tav. XIII. La base dell'ipocotile con l'attacco delle radici e buon tratto di queste, stavano, come si vede, in pien'aria e ciò non ostante conservavano la loro freschezza, il loro turgore. L'ipocotile così capovolto, immergeva obbliquamente nel suolo, descriveva un arco ellittico e riaffacciava alla luce, nell' atmosfera, i cotiledoni che, sebbene ancora etiolati, stavano dietro a schiudersi per lo svolgimento della piumetta.

C. — Vaso con segatura, in serra calda, al buio; seme interrato a un centimetro dalla superficie, coi cotiledoni di profilo e l'apice radicale rivolto di lato. Come può rilevarsi dalla fig. 7 della tav. XIII, l'ipocotile si presentava qui strettamente ravvolto a

spira, le cui volute si saldavano insieme. Dall'estremo basilare di esso si partivano tre radici, una delle quali, la più sviluppata, seguiva un decorso normale, mentre le altre due si dirigevano decisamente in alto. I cotiledoni si piegavano in alto e già affioravano, col loro margine anteriore, alla superficie di livello della segatura, mentre in mezzo ad essi si svolgeva vigorosamente il germoglio: il tutto etiolato.

Su tre altri esemplari in vasi con terreno, alla luce, e venuti da semi interrati ad una profondità dai due ai cinque centimetri, coll'apice radicale di lato o in alto, i caratteri di anomalie nella germinazione erano meno cospicui.

Finalmente, su qualche Lupino di quelli normali, anche a sviluppo avanzato, notai i cotiledoni piegati in giù come sollecitati dalla propria massa, del cui peso mi è parso vedere gli effetti sul tratto superiore dell'ipocotile, il quale si presentava ricurvo a gomito, in armonia con la posizione degli stessi cotiledoni.

Un nuovo caso verificatosi ai primi di dicembre ripeteva, in uno dei suoi aspetti, il solito fenomeno, (tav. XIV fig. 1) con questo tuttavia di speciale, che la curva che riportava in aria le parti aeree, si compiva coi cotiledoni rivolti in dentro; e il fatto non è qui privo d'importanza, se si mette in rapporto con la brevissima discesa dell'ipocotile nei primi stadii dell'accrescimento, nonchè con l'evidente vigore con cui l'ipocotile stesso si ripiegava in alto, portando rapidamente, col suo successivo decorso normale, le regioni epigee della plantula fuori del suolo. La germinazione di questo Lupino era avvenuta in segatura ed alla luce.

Essendo sorta la necessità di più vaste ricerche sulle circostanze in cui potesse compiersi il processo germinativo, intrapresi a questo punto un nuovo ordine di esperienze, con cui mi proposi d'indagare circa gli effetti che sul Lupino germinante potessero avere:

1° la forza di gravità;

2° il grado e il modo d'illuminazione;

3° la natura del mezzo ambiente, quando questo mezzo fosse l'acqua, invece del terreno vegetale o della segatura di legno;

4ª il tegumento seminale, la buccia che imprigiona cotiledoni ed embrione.

Per rispondere al primo quesito, fissavo orizzontalmente, sotto luce diffusa, dei vasi con terreno o con segatura, nei quali i semi di Lupino erano stati prima disposti in tutti i sensi per riguardo all'apice radicale. Altri vasi analoghi venivano sospesi verticalmente a dei sostegni, e lasciati in riposo, capovolti; altri ancora venivano fissati all'asse di un *clinostato* orizzontale a lentissima rotazione.

Una serie di vasi riempiti con terreno o con segatura, collocati in posizione normale e contenenti dei Lupini seminati in tutti i sensi, sotto condizioni di luce e di temperatura uguali alle precedenti, servivano di controllo.

Riguardo all'influenza della luce, oltre quanto potevo generalmente rilevare da ogni altra esperienza, ricorrevo al solito mezzo di seminagioni sottoposte al buio, all'azione unilaterale od equilaterale della radiazione.

Per la soluzione del terzo quesito, facevo germinare i semi di Lupino a fior d'acqua, dopo averne orientato l'embrione nei più svariati sensi. Il liquido adoperato per le successive colture era, volta a volta, l'acqua di fonte, l'acqua distillata, od una soluzione nutritizia completa (formula di Knop), onde stabilire se alcuna importanza avesse, nelle prime fasi della germinazione, anche la natura chimica del mezzo ambiente. Una parte dei semi destinati a questo trattamento venivano inoltre precedentemente spogliati del loro spermoderma: ciò che mi metteva in grado di conoscere se, e in qual guisa quell'involucro impacciasse i fenomeni di accrescimento nel processo germinativo. Allo stesso fine, il denudamento veniva praticato anche per alcune seminagioni in terreno od in segatura, alle quali venivano fatte, per il resto, le condizioni descritte altrove. Finalmente ogni coltura veniva impresa a un tempo con semi secchi, e, separatamente, con semi già imbevuti d'acqua e ben turgidi.

I risultati di tutte queste esperienze, se non mi hanno nettamente definito la natura intrinseca dell'importante fenomeno di cui mi sono imposto lo studio, mi prestano tuttavia un buon punto d'appoggio per basarvi un'interpretazione armonica coi principii noti della Fisiologia vegetale e della Fisica.

Riassumo qui brevemente le osservazioni fatte, sulle quali converrà certo tornare per maggiori dettagli, allorchè tutti i fatti anormali verificati, verranno rispettivamente presi in esame.

Le esperienze col clinostato orizzontale ebbero generalmente esito regolare e le piantine crebbero per la via normale, compatibilmente con le condizioni dinamiche esistenti. Non mancarono tuttavia eccezioni e la più rilevante di queste si verificò coi Lupini di uno stesso vaso, cinque dei quali, su otto, riprodussero pressapoco la solita anomalia. Solo una piantina però si presentava letteralmente capovolta, le altre giacendo con la loro porzione epigea (1) sdraiata più o meno

(1) Adopero anche qui i termini *ipogeo*, *epigeo* per significare rispettivamente: dentro e fuori del terreno del vaso, malgrado, per la posizione orizzontale di questo, il termine epigeo non suoni molto propriamente.

obliquamente sotto il livello della segatura; le loro radici venivano in pien'aria e cadevano ben presto in necrosi, nel tempo stesso che la piumetta e i cotiledoni sepolti perivano per marciume.

Caratteri più costanti e più significativi si ebbero con le germinazioni in vasi capovolti e fissi verticalmente. Salvo poche eccezioni, infatti, la radice della plantula che si veniva svolgendo tendeva decisamente in giù, e con tale direzione si portava fuori del substrato di coltura: solo di rado, senza uscire affatto da questo, essa vi scorreva dentro in vario senso, anche dirigendosi in alto. Il resto della piantina, nella gran maggioranza dei casi, rimaneva occulto nella massa di terreno o di segatura del vaso; e allora l'ipocotile si presentava ripiegato una prima volta a frusta sulla radice discendente, e quindi ricurvo ad U su sè stesso verso l'interno, verso l'alto, riportando o tendendo a riportare in quest' ultimo senso i cotiledoni e in generale l'apice morfologico caulinare della piantina medesima. Non mancarono esempii in cui l'ipocotile procedesse nella sua discesa fino alla superficie o quasi del terreno, per ritorcersi successivamente verso di questo ed in esso ricacciare i cotiledoni. Qualche volta anzi, perdurando più a lungo la discesa, anche i cotiledoni, come già la radice, venivan fuori del substrato, portati in giù nell'aria dall'ipocotile in accrescimento, per altri due, tre e fino sei centimetri, nella direzione del filo a piombo: a queste distanze dalla superficie del terreno, e di solito nello stadio in cui la piumetta si svolgeva di mezzo ai cotiledoni dischiusi, comparivano i segni della reazione geotropica e il germoglio si ripiegava in alto.

Nelle ricerche sull'influenza della luce, i risultati di esperienze dirette e di osservazioni indirette, mi indurrebbero ad ammettere che nella germinazione del Lupino i cotiledoni, almeno nella prima fase di loro evoluzione fuori del suolo, sentano avversione per la luce, siano quindi fototropicamente negativi. Ebbi quasi sempre a notare infatti, nei casi in cui le foglie embrionali, ancora insieme serrate, presentavano inizialmente il loro apice di figura alla radiazione unilaterale o prevalentemente unilaterale, la loro massa, ruotando in un senso o nell'altro nel modo che significherò più avanti, disporsi di taglio, di profilo rispetto alla luce, offrendo però ai raggi incidenti il proprio orlo posteriore o la parte dorsale dei picciuoli cotiledonari.

I Lupini svoltisi in un mezzo liquido e al buio (1), in complesso ripetevano con la loro condotta quanto ebbi a verificare per le colture

(1) Non mi furono agevoli le colture alla luce, per l'azione deleteria di ***Funghi***, particolarmente *Muffe* ecc , sui liquidi nutritizii e sulle piantine stesse.

in vasi fissi capovolti. Lasciando della radice, sul cui comportamento influiva lo stato di umidità e di oscurità dell'ambiente, il decorso dell'ipocotile e l'orientamento dei cotiledoni accusavano un antagonismo, direi, tra due forze di accrescimento opposte, spesso vittoriose a vicenda, e tendenti l'una a mandare in giù, l'altra a rilevare la massa unica cotiledonare, la sommità della plantula.

Per quel che riguarda il tegumento seminale, sembra che la sua presenza inceppasse in certo grado il primo sviluppo degli organi del seme, ritardando di conseguenza lo svolgersi, il dispiegarsi delle parti epigee, ciò che venne anche osservato da Copeland (1) per altri semi. Non di rado la buccia persisteva a tenere avviluppati i cotiledoni anche fuori del suolo, a guisa di cappuccio che limitava oltre l'accrescimento anche l'inverdimento di quelli, e proteggendoli, precisamente nella loro regione apicale, dalla radiazione diretta, consentiva loro, per le ragioni che ho sopra accennate, di conservare a lungo l'orientamento iniziale.

Passando ora a discutere i singoli casi, sorge anzitutto spontanea la domanda: si tratta di *nutazioni*, secondo il concetto che di questi fenomeni si ha in Fisiologia vegetale, ovvero di curve paratoniche di accrescimento? O non siamo addirittura in presenza di un fenomeno anormale, determinato da circostanze, da fattori estrinseci alla giovanissima piantina, ed ai quali questa è costretta ad obbedire passivamente?

La risposta non è a tutta prima agevole a darsi poichè, se le osservazioni di molti autori ed alcune nostre esperienze depongono per la ipotesi di un movimento autonomo, spontaneo, mirante ad un utile per la plantula; d'altro lato non sappiamo escludere interamente l'idea di un fenomeno indotto da fattori esterni ed estraneo, contrario agli interessi biologici e fisiologici del vegetale. Una piantina di Lupino che mette le radici fuori di terra e spiega i suoi cotiledoni sotto il suolo, non si trova certo nelle condizioni vitali più acconcie per esplicare la sua attività, ed è fatalmente condannata a perire, malgrado la perfetta struttura anatomica di tutte le sue parti.

Eppure non si può senz'altro ammettere che il piegarsi dell'ipocotile all'ingiù accada soltanto in virtù del peso dei cotiledoni e per l'arrendevolezza dei giovani tessuti della plantula, come dalle apparenze si sarebbe tentati a giudicare. Le curve da me osservate

(1) Copeland E. B. — *Studies on the geotropism of stems*. — Botan. Gaz., Vol. XXXI, N. 6, 1901, pag. 410-422.

sul Lupino si presentavano in certi casi come prodotte per geotropismo positivo, da un accrescimento manifestantesi con tutta la forza del turgore; ed il fatto di una tenera piantina germinante, la quale curvandosi in basso penetra coi suoi cotiledoni fino a profondità di più che 6 cm. nel terreno o nella segatura del vaso, vincendo una resistenza di molto superiore al proprio peso, mi pare una prova non dubbia che nei fenomeni in questione si tratti anche di processi attivi, di accrescimento, ai quali non è estraneo qualche utile per l'individuo. Giudico adunque che, almeno il primo momento del processo di curvatura del Lupino, sia una nutazione, un movimento spontaneo determinato da cause interne alla piantina; in prosieguo però e più o meno presto, non si può più astrarre in modo assoluto dall'influenza di fattori esterni.

Già De Candolle (1) e poi anche Sachs (2) hanno riconosciuto che il peso dell'organo che si orienta ha un'influenza sul fenomeno. Wiesner (3) comprende tra le nutazioni anche i movimenti paratonici, indotti ad es. dalla luce, gravità, peso, pressione atmosferica, umidità inequilaterale ecc., pur tenendoli distinti dai movimenti spontanei, dipendenti da condizioni intrinseche, ai quali ascrive ad es. le semplici nutazioni delle piantine germinanti di Dicotiledoni e in generale le circumnutazioni. Lo stesso Darwin Ch. (4) considera ogni nutazione come modificazione del potere intrinseco di movimento, influenzabile da agenti esterni.

Nella esposizione delle ricerche da me compiute sui Lupini, dalla semplice loro germinazione alle prime fasi dello sviluppo successivo, mi preme di dare il maggiore rilievo a due fatti pricipali: l'uno di essi riguarda essenzialmente l'influenza del peso dei cotiledoni; l'altro si riferisce all'azione esercitata sui medesimi dalla luce solare.

Come è noto, la porzione superiore, che è la regione di massimo accrescimento, dell'asse ipocotileo, nel Lupino, come in numerose altre specie vegetali, si presenta, nel processo di germinazione, piegata a frusta coi cotiledoni rivolti in basso. Nel Lupino poi la massa dei due embriofilli ancora congiunti e rivolti da un

(1) De Candolle A. P. — *Pflanzenphysiologie*, Uebers v. Roeper, II Bd. pag. 606 e segg.

(2) Sachs J. — *Lehrbuch*, III. Aufl., p. 757.

(3) Wiesner J. — *Die undulirende Nutation der Internodien*, Sep. aus Sitzber. d. k. Akad., d. Wissensch. math. nat Cl., Bd. 77. — *Das Bewegungsvermögen der Pflanzen.* Wien 1882, p. 149 e segg.

(4) Darwin Ch. — *Das Bewegungsvermögen der Pflanzen*, Uebers. von Carus. Stuttgart, 1881.

lato, non esercita uniformemente il suo peso sull'ipocotile: per cui si verifica che il suo centro di gravità cade fuori dell'asse di questo e ciò sia quando l'ipocotile è più o meno verticalmente piegato all'ingiù, sia quando successivamente esso si raddrizza e porta i cotiledoni fuori del terreno. In uno stadio più avanzato di sviluppo, le due foglie embrionali già dischiuse, turgide e inverdite, si spiegano su di un piano quasi orizzontale, e allora si può con buona approssimazione ritenere che la risultante del loro peso coincida con l'asse dell'ipocotile.

Se questo può in complesso riguardarsi un fatto normale, non può dirsi altrettanto dei casi eccezionali che provocarono le mie ricerche e che io considero quali aberrazioni, la cui causa efficiente è in prima linea lo stiramento esercitato dai cotiledoni. Più volte la mia osservazione cadde su piante di Lupino in vaso, germinate in un ambiente buio e che portate poscia alla luce, quando il loro ipocotile, assai poco robusto, misurava dai 6 ai 10 centimetri in lunghezza, perdevano ben presto, nelle nuove condizioni d'ambiente, i caratteri originali di etiolamento. Orbene, quasi costantemente notavo (fig. 2 *a*, *b*, *c*, tav. XIV) che l'ipocotile, come per neutralizzare l'effetto dei cotiledoni chiusi e rivolti da un lato, descriveva una curva opposta, colla quale sollevando i cotiledoni sul loro piano, spostava il loro centro di gravità fino a ridurlo sul proprio asse (ipocotileo). La curva mancava affatto od era appena accennata in tutti i casi in cui la massa cotiledonare presentavasi in tempo eretta verticalmente o sporgesse poco dalla linea dell'ipocotile; nei casi, cioè, in cui il braccio di forza, misurato tra l'asse ipocotileo e la direzione della risultante di gravità dei cotiledoni, avesse un valore uguale o prossimo a zero. Talvolta la marcia passiva dei cotiledoni per la reazione accennata dell'ipocotile, non seguiva precisamente il piano originario dei cotiledoni stessi, e questi perciò a metà strada venivano a gravitare su di un fianco dell'ipocotile, accennando quasi a ribaltare di lato verso una delle loro facce (1). Lo stimolo del peso esercitantesi in questo nuovo senso determinava allora una curva ipocotilea laterale con la concavità dalla parte dei cotiledoni, ed una curva successiva opposta tendente di nuovo a sollevar quelli sulla verticale. Cotali curve di reazione non si estinguevano tosto col dileguarsi dello stimolo, e sebbene tutte meno marcate della curva iniziale, pure riuscivano di solito a portare i cotiledoni oltre la posizione verticale; per cui in definitiva il fusticino presentavasi

(1) Fenomeno analogo ho trovato verificarsi eziandio in alcuni movimenti dei cotiledoni sotto l'impulso della luce; ma di essi tratterò più avanti.

spesso piegato di qua e di là, ondulato, non di rado anche contorto, finchè si raddrizzava interamente. Anche su piantine germinate e cresciute in pien'aria e in piena luce potei notare processi analoghi a quello testè descritto, ma su scala molto più ridotta, sia per il numero dei casi, sia per l'evidenza dei particolari.

Non meno importante mi è parsa, attraverso la lunga serie di esperienze compiute, la condotta dei cotiledoni di fronte alla luce: tanto più in quanto i fenomeni che questa pare determini, spesso combinandosi cogli effetti della gravità, han potuto dar luogo alle risultanze più inattese.

Per ragioni di ordine conviene contenere le notizie che seguono in quattro principali gruppi, riguardanti le esperienze: 1°) col clinostato orizzontale; 2°) con vasi fissi in posizione orizzontale, rivolti alla luce; 3°) con vasi capovolti; 4°) con Lupini germinanti sotto l'azione unilaterale della radiazione.

Al clinostato, come già notai, non mancarono dei casi, numerosissimi per alcune colture, nei quali l'ipocotile, poco dopo venuto fuori orizzontalmente dal terreno o segatura del vaso, descriveva una curva da un lato, nel tempo stesso che i cotiledoni uniti insieme ruotavano di circa 45° sull'asse ipocotileo, mostrando una spiccata tendenza a portare il loro apice di figura lontano dalla luce che penetrava da un finestrone di fronte. La curva ipocotilea in tal caso non poteva imputarsi allo stiramento meccanico esercitato dai cotiledoni per il loro peso; e ciò sia per il senso in cui essa si effettuava, sia perchè la lenta ma continua rotazione del clinostato elideva gli effetti della gravità. Essa curva invece era, a mio modo di vedere, un fenomeno riflesso, avente l'ufficio di conferire libertà di movimento ai cotiledoni, per agevolarne quasi la fuga dalla luce; era una reazione della regione di più attivo accrescimento dell'ipocotile, in risposta allo stimolo prevalentemente unilaterale della luce, percepito dai cotiledoni.

Riguardo al secondo ordine di ricerche, le desunzioni che ho potuto fare dai risultati sperimentali, non differiscono sostanzialmente dalle precedenti e mi dànno una nuova conferma che sui Lupini germinanti, almeno su quelli su cui portai la mia attenzione, i cotiledoni, nei primi stadii dello sviluppo e cioè quando essi, tuttochè spogliati del tegumento e inverditi, continuano a stare serrati insieme, dimostrano con evidenza di evitare la luce. Fuorusciti dal terreno o dalla segatura del vaso collocato stabilmente in posizione orizzontale sotto una finestra a S-W, essi venivano portati in alto dall'ipocotile che cresceva verticalmente, rasentando la superficie di livello del substrato, e, secondo i casi, conservavano la originaria

disposizione di profilo rispetto alla luce, con l'apice di figura rivolto verso il terreno, ovvero tendevano a siffatto orientamento mercè rotazione laterale o più spesso obliqua in giù, da un lato o dall'altro. In alcuni casi notai che persino l'ipocotile si piegava ad arco con convessità verso la luce, e i cotiledoni andavano a battere contro il substrato, nel quale talvolta figgevansi con l'orlo anteriore. Questa fotofobia del resto persisteva anche quando, per l'ulteriore allungamento dell'ipocotile, i cotiledoni passavano oltre l'orlo del vaso e venivano perciò a trovarsi con l'apice di figura in un ambiente rischiarato da luce più uniformemente diffusa, come si verificava coi Lupini di altri vasi fissi nella posizione verticale ordinaria.

Col distendersi finalmente, i cotiledoni non accennavano più a tropismi di sorta e le loro facce superiori disposte dia-eliotropicamente, conservavano sempre l'orientamento conseguito, come ho descritto, in quei primordii dello sviluppo; erano invece le nuove parti svolgentisi dall'apice vegetativo della plantula, che in seguito rivelavano spiccatamente un fototropismo positivo, inducendo in questo senso delle deboli manifestazioni anche nell'ipocotile. Non tralascio qui di notare come spesso, di piantine germinate a circa due centimetri dalla superficie verticale del terreno del vaso, la base della radice e quella dell'ipocotile stavano, nel modo indicato dalla fig. 3, tav. XVI, (*a*) rivolte in su, costituendo un arco con la convessità in alto, dal quale la radice da una parte, l'ipocotile dall' altra, discendevano, quest'ultimo per ripiegarsi successivamente coi cotiledoni in fuori ed in alto.

In un caso analogo ai precedenti poi, l'ordine, direi, era inververtito, giacchè più vicino alla superficie scorrevano in giù le radici (fig. 3, tav. XIV (*b*)), mentre l'ipocotile discendeva dalla parte opposta, internando di molto i cotiledoni. Dei fatti analoghi adunque a quelli osservati nelle esperienze con vasi capovolti, e riproducenti nei più spiccati particolari le anomalie di cui è questione nel nostro lavoro.

Col terzo gruppo di esperienze obbligavo i semi a germinare, come accennai, negli ordinarii vasi sospesi verticalmente con l'apertura rivolta in basso e mantenuti del resto in assoluto riposo, senza scosse, od oscillazioni, o rotazioni. Già alla prima coltura (sperimentavo sempre ad un tempo con vasi pieni di terra e con altri vasi, di confronto, contenenti segatura di legno) notai le radici, di regola, venire in giù fuori del substrato nell'ambiente aria, in cui ben presto per lo più avvizzivano; e l'ipocotile piegarsi in vario modo, ma in ogni caso con tendenza manifesta a tenere od a portare i cotiledoni in seno al contenuto del vaso. Così nella prima,

come nelle successive colture, però, si era ben lungi dall'uniformità di comportamento per tutti i Lupini; credo perciò indispensabile descrivere separatamente alcuni casi, tra quelli che mi parvero degni di più alto interesse.

In quello presentato dalla fig. 4, tav. XIV, la radice, iniziata appena la sua discesa, prima ancora di affiorare alla superficie della segatura del vaso, piegava orizzontalmente; l'ipocotile, anche dopo brevissima discesa, si ritorceva in alto con una curva fortissima, e portava i cotiledoni eretti sul loro piano ad una profondità notevole. Tutta la piantina era perfettamente etiolata.

Nell'esemplare della fig. 5, tav. XIV, l'ipocotile si piegava dolcemente verso la sua base, in combinazione anche con un tratto della radice, la quale, in linea pressochè verticale, si allungava in giù e veniva in pien' aria. Il resto d'ipocotile, quasi per diritto con la radice o con insensibili ondulazioni, decorreva verso l' interno, verso l' alto, portandovi i cotiledoni etiolati, chiusi, spesso ancora vestiti in parte del tegumento, ricadenti infine sull' asse che li reggeva, sia secondo il piano della prima curva ipocotilea, sia ruotando, per rispetto a questo, il proprio piano, di 45°, come per mettersi in condizione di meglio obbedire alla sollecitazione del proprio peso.

Le figure dal 6 al 9, tav. XIV, affermano in sostanza un medesimo fatto, senonchè, forse per i rapporti di posizione in cui vennero a trovarsi le varie parti del seme nella germinazione, manca una corrispondenza assoluta nei succesivi stadii del processo. La radice infatti anche qui tende al basso, e nella sua regione basale si piega ad angolo più o meno acuto con l'ipocotile, che a sua volta cresce dapprima in giù con decorso verticale o più spesso obliquo. Dopo un tratto, variabile in lunghezza, di questa marcia in discesa, l'ipocotile si piega in alto, talvolta anche subendo una torsione, e in questo senso porta i cotiledoni, rivolti, secondo i casi, in dentro, cioè verso la concavità della curva (figg. 7, 8 e 9, tav. XIV), o in fuori, verso la convessità di essa (fig. 6, tav. XIV).

Negli esemplari di quest'ultimo tipo poi, i cotiledoni, a un certo punto del cammino ascendente dell'ipocotile e talvolta anche vicini a schiudersi, ricadevano verso l'esterno come sotto il peso della propria massa, e, da quel che si poteva arguire, iniziavano nell'ipocotile stesso una nuova curva opposta. Nei casi in cui la discesa dell'ipocotile perdurava a lungo, i cotiledoni spesso spuntavano o fuoruscivano interamente dal substrato, orientandosi sempre nel solito modo contro la luce; ma in seguito, anche se di già inverditi, col ripiegarsi strettamente o col ruotare sull'ipocotile, si rivolge-

vano verso il terreno o la segatura del vaso e tendevano a penetrarvi mercè l'ulteriore accrescimento dell'ipocotile stesso.

La radice adunque, eccetto pochi casi nei quali, senza uscire dal vaso, si piegava di lato o in alto, assai frequentemente del resto obbediva in modo perfetto allo stimolo geotropico, compromettendo anzi la propria vitalità col venir fuori del mezzo fisiologico per essa normale e più adatto allo scopo; laddove il tratto terminale d'ipocotile, coi cotiledoni, di regola si ripiegavano in dentro con ampia o con stretta curva, dopo un tratto di discesa variabile in lunghezza; sia cioè che fossero venuti fuori del vaso anche per parecchi centimetri, sia che affiorassero appena alla superficie di livello del substrato, sia che rimanessero in questo più o meno profondamente. Era possibile eziandio che da una medesima seminagione, nelle condizioni descritte, accanto a piantine a decorso normale, accanto a Lupini cioè, i cui organi aerei, embriofilli compresi, venuti giù fuori dal substrato, ripiegavano verso l'esterno, per disimpegnarsi dall'orlo del vaso, e proseguivano quindi nell'accrescimento con marcato geotropismo negativo; altri se ne presentassero nel medesimo vaso, dotati dei più disparati caratteri, comportantisi nelle più dissimili guise che son venuto fin qui esponendo.

Comunque, i fatti interessanti che mi preme qui di segnalare, sopratutto, sono questi:

1°) la possibilità che l'ipocotile del Lupino di un vaso capovolto si allungasse notevolmente per la durata di parecchi giorni, *con geotropismo positivo*, qualche volta fino a sei e più centimetri fuori del substrato, in una direzione adunque diametralmente opposta a quella che è propria ai cauli delle piante superiori terrestri, il Lupino compreso;

2°) la possibilità che l'ipocotile, nella sua discesa in pien'aria e in piena luce, non si piegasse affatto, lasciando che la risposta negativamente geotropica allo stimolo geotropico si manifestasse a suo tempo soltanto per opera degli organi epicotilei; e la possibilità finalmente, che l'ipocotile stesso, per gradi intermedii, vale a dire piegandosi ad arco più o meno presto dopo l'uscita dal substrato, rivelasse una tendenza a ricacciar dentro ad esso i cotiledoni, che in ogni caso si orientavano, come già esposi, per fuggire la luce.

3°) Da ultimo, la possibilità che la curva menzionata si effettuasse in pieno terreno o in segatura, e che i cotiledoni vivessero anche a lungo sepolti in questo mezzo, senza che il difetto o l'assenza assoluta di luce, lo scarso gioco dell'aria atmosferica, l'umidità

relativamente soverchia, nuocessero sempre alla loro costituzione ed al loro sviluppo fisiologico (1).

Le ricerche compiute allevando i Lupini in acqua o in soluzioni acquose di sali nutritizii, hanno avuto per me un interesse assai relativo, poichè non tutte le condizioni che dovetti per esse fare ai semi germinanti, si ripetono in natura. Risultati notevoli ottenni nondimeno coi semi nudi o rivestiti del loro tegumento, mantenuti a fior d'acqua con apice radicale in alto; e le figure 10, 11, tav. XIV e 1, 2, tav. XV, che riporto in proposito dagli esemplari più caratteristici, mi dispensano da una analisi particolareggiata. Com'è evidente, la radice, descrivendo quasi sempre una curva in alto talvolta ampissima, fuori del liquido, finiva secondariamente col discendere in questo; laddove l'ipocotile, prima piegandosi come di solito all'ingiù, decorreva in seguito serpeggiando in direzione orizzontale: dopo di che i cotiledoni ora rivolgevansi in alto, ora ricadevano in basso, rivelando, quasi in una risultante, l'arternativa fra gli effetti del peso dei cotiledoni e quelli della sensibilità geotropica dell'ipocotile. Il mezzo liquido ad ogni modo, non pare avesse un'azione direttiva sull'accrescimento caulinare. La luce, come già notai, era assente.

L'importanza della luce nell'orientamento dei cotiledoni mi si rivelò invece con evidenza perfetta, mettendo i Lupini germinanti, al loro spuntar fuori dal substrato, in condizioni da esser battuti dalla luce costantemente da un solo lato. Come fu descritto a suo tempo, la piantina veniva colpita da uno stretto fascio di raggi penetrato per la fenditura della cassetta annerita, ovvero, in altri casi, veniva investita da un'onda di luce irrompente dalla larga apertura di base della cassetta medesima.

Costantemente osservai eliotriopismo positivo nell'ipocotile, la cui regione superiore, quella di più energico accrescimento, giunse qualche volta ad orientarsi parallelamente all'incidenza dei raggi, con delle curve molto marcate risolventisi verso la base, dove il fusticino aveva cessato di crescere. I cotiledoni (mi riferisco a casi di germinazione normale), sul punto di affiorare, ancora chiusi ma quasi inverditi, presentavano di profilo alla luce: o i loro bordi posteriori; o i bordi anteriori, ovvero, più o meno di scorcio, una delle proprie facce esterne. Nel primo di questi casi, la posizione dei cotiledoni non mutava ulteriormente; nel secondo e nell'ultimo caso, la massa

(1) Ebbi occasione di osservare su qualche Lupino, che l'ipocotile, il quale dapprima cresceva in giù, stando interamente nel substrato si piegava quindi ad angolo retto, procedeva orizzontalmente per un tratto che poteva anche uguagliare in lunghezza quello discendente, e in fine ripiegava in alto e continuava, crescendo in quest'ultimo senso, ad internare sempre più i cotiledoni.

unica degli embriofilli, nel tempo stesso che l'ipocotile cresceva in lunghezza, ruotando o piegando in vario modo sull'asse di questo, (vi cospirava sovente anche un arco dell'ipocotile medesimo), finiva per disporsi di taglio, rivolgendo alla luce il proprio margine posteriore. Qualche volta, ma assai di rado, i cotiledoni chiusi si presentavano in posizione dia-eliotropica, cioè col loro piano disposto normalmente all'incidenza dei raggi luminosi, nella qual posizione restavano fino a che non si distendessero. Questo fatto coincideva sempre però con lo sviluppo massimo dell'ipocotile, nonchè con lo svolgersi della piumetta; ed io inclino a ritenere che il movimento fotofobo dei cotiledoni, venisse in tali casi arrestato per la riduzione o la quasi cessazione della facoltà di accrescimento in lunghezza nella sommità ipocotilea, ed anche neutralizzato dai rapidi processi di sviluppo dei primi organi epicotilei, all'inizio dei quali, com'è noto, i cotiledoni si schiudono.

Quanto precede mi rende adunque convinto che i cotiledoni, almeno nei Lupini da me esaminati, siano negativamente fototropici e più sensibili e più reattivi allo stimolo della luce, quanto più questo è diretto, intenso e durevole, e quanto più presto esso agisce sulle parti; ond'è che la risposta fototropica comincia non appena gli embriofilli affiorano al suolo, ed è energica durante il più rapido allungarsi dell'ipocotile. Questa specie di fobia dei cotiledoni per la luce, si manifesta con intensità massima nell'apice di figura di questi organi, il quale notoriamente è l'ultimo a liberarsi dal tegumento seminale: è meno intensa nel tratto marginale medio: è nulla nella regione posteriore, in quella cioè che sovrasta l'ipocotile e che ne è come la continuazione. Sono sempre i bordi posteriori dei cotiledoni, che stanno o si portano di fronte alla luce, ed è da essi che più tardi emerge la piumetta, la quale è senza dubbio positivamente fototropica. In apparenza possono i cotiledoni tendere verso la sorgente luminosa: questo tropismo tuttavia non va attribuito ai cotiledoni, sibbene all'ipocotile, dal quale quelli vengono passivamente trascinati: tanto è vero che anche in tali circostanze si compie la rotazione descritta della massa cotiledonare, e che se questa trovasi già all'inizio in posizione favorevole per evitare la luce, cioè con rivolto ad essa il proprio margine posteriore, nessun altro movimento interviene a modificare la posizione; ciò che del resto si verifica anche quando l'ipocotile non presenta una curva fototropica.

Risalendo per poco, poi, alle esperienze con vasi capovolti, nel fatto che più sovente per i cotiledoni di piantine germinanti in segatura, che non per quelli di piantine in terreno, era facile di ritornare all'indentro in seno al substrato, prima di venire in pie-

n'aria, può stare una delle prove circa il significato della luce sui giovanissimi organi epigei del Lupino. Attraverso al terreno difatti, facendo la radiazione sentire la propria azione meno profondamente e con più debole intensità che non attraverso la segatura, i cotiledoni cedevano al proprio peso ed affioravano o venivano decisamente fuori. Quivi però insorgeva ben tosto, secondo il loro eventuale orientamento, una reazione più o meno energica allo stimolo diretto della luce, e i cotiledoni stessi non tardavano ad iniziare la solita rotazione e a provocare una contromarcia in dentro, tentativo però, quest'ultimo, che veniva generalmente frustrato dal vigoroso successivo allungarsi dell'ipocotile. In ogni modo, ripeto, la sensibilità, l'irritabilità delle due foglie cotiledonari, pare si dilegui allorchè queste sull'asse ipocotileo si distendono secondo due piani leggermente inclinati tra loro. Dalla posizione così raggiunta i cotiledoni più non mutano ulteriormente per il resto della loro evoluzione, ed anche l'ipocotile, vicino a raggiungere il suo definitivo sviluppo in lunghezza, ritorna diritto se prima si era piegato incontro alla luce o sotto il peso delle sue parti terminali.

Dissi in altro luogo di aver portato la mia attenzione anche su Lupini inizianti appena il loro sviluppo germinativo. Orbene, esaminando di tali semi estratti dal terreno, dalla segatura di legno o semplicemente da un bagno d'acqua, ebbi a notare con straordinaria frequenza, che l'assicino ipocotileo e la radichetta, squarciato il tegumento, si allungavano non per diritto secondo il piano mediano dei cotiledoni, sul quale si trovavano prima, ma torcendo con curva più o meno forte, talvolta fino ad avvolgersi a spira, in un senso o nell'altro, sulla faccia esterna di uno dei cotiledoni (fig. 3 tav. XV).

L'embrione per il resto non presentava caratteri insoliti. Questi fatti però più volte confermati, mi hano indotto a formulare delle ipotesi, in virtù delle quali, tuttochè teoricamente, ho potuto spiegarmi ciascuna delle anomalie osservate, ricostruendo graficamente lo svolgimento probabile del fenomeno nei rispettivi casi.

Con lo schizzo riportato nella fig. 4 tav. XV, ad es., potremmo renderci conto di quel che si osserva nelle figg. 1 e 2 tav. XIII se si ammette che la radichetta crescendo segua il decorso punteggiato *a*, quasi naturale, e i cotiledoni invece sollecitino un allungamento dell'ipocotile all'ingiù, percorrendo essi una delle traiettorie *b* o *b'* fino a che a un dato livello pieghino in un senso o nell'altro, e creino al caulicino la possibilità di proseguire per la normale direzione di accrescimento, ossia per la verticale in alto.

Se così fosse, la fuoruscita dal suolo della base delle radici e dell'ipocotile rappresenterebbe una conseguenza meccanica dello stiramento esercitato dai cotiledoni e della relativa rigidità dell'asse ipocotileo che per buon tratto della sua lunghezza, verso la base, risulta già di tessuti definitivi.

Con lo schizzo della fig. 5 tav. XV si spiegherebbe il caso rappresentato dalla fig. 3 tav. XIII, nonchè gli altri più recenti, nei quali si trovò che l'ipocotile, dopo essere disceso per poco nel substrato, ripiegava in fuori e con decorso obliquo preparava quasi l'ampia curva che tendeva o riusciva a levare in alto le parti epigee. La porzione di figura con tratteggio. riproduce idealmente il processo, avente un unico punto di partenza e differente solo perchè in un esempio (*x*) la reazione dell'ipocotile avviene con una curva destrorsa e più prontamente che nell'altro esempio, (*y*) per il quale la curva è sinistrorsa.

Lo schizzo della fig. 6 tav. XV, si riferisce alla fig. 4 tav. XIII sulla logica di questo stesso tracciato, il fenomeno originale si farebbe derivare da una regolare vicenda tra l'effetto del peso dei cotiledoni, e la reazione negativamente geotropica opposta dall'ipocotile: l'uno tendente a cacciare le parti nel suolo, l'altra a portarle incontro alla luce, nell'atmosfera libera; qualcosa di analogo dunque a quanto osservammo con alcuni esemplari delle colture acquose. L'ipotesi acquista quì un notevole fondamento per il fatto che il Lupino comportatosi a quel modo, non era interrato, ma germinava semplicemente sulla superficie umida di una panchina di terriccio molto compatto. I cotiledoni adunque non potevano affondarsi con relativa facilità nel substrato e sottrarre così l'ipocotile alla luce: essi tutt'al più scorrevano sul suolo fino a che, forse in seguito allo stimolo di contatto che ne derivava, certo per l'eccitamento della radiazione, insorgeva la reazione dell'ipocotile. Questo allora si rilevava, ma per ricadere successivamente sotto il carico dei cotiledoni, tanto meno sostenibile in tal caso, in quanto mancava per la piantina una base effettiva di sostegno, anche la radice essendo costretta a serpeggiare sopra il suolo.

Per il caso illustrato dalla fig. 5 tav. XIII, varrebbe lo stesso schizzo della fig. 5 tav. XV, ove si ammetta che i cotiledoni, invece di rivolgersi in dentro e quindi piegarsi in alto orientando in questo senso il germoglio, si ripieghino infuori. Il raddrizzamento incontrerebbe perciò maggiori difficoltà, poichè dovendo compiersi sul lato dorsale dell'ipocotile, avrebbe da vincere maggiore resistenza da parte dei cotiledoni; non sarebbe reso tuttavia impssibile, e ce lo dimostra l'esempio riportato nella fig. 6 tav. XIII, nel quale si ri-

pete l'identico processo in un grado più avanzato, e l'ipocotile mostra appunto di avere avuta l'energia di compiere la curva, portando i cotiledoni alla luce.

Nell'anomalia rappresentata dalla fig. 7 tav. XIII, io troverei ripetersi essenzialmente il solito fenomeno, allo stato, direi, rudimentale.

Non escluderei peranco che quello stretto avvolgimento a spira dell'ipocotile, potesse essere originario, datasse cioè dall'inizio di germinazione del seme, in uno di quei casi nei quali, come abbiamo sopra notato ed illustrato, l'ipocotile e la radichetta, che per primi fuorescono dal tegumento, si attorcigliano strettamente da una parte del seme.

La saldatura delle volute della spirale si spiegherebbe allora per concrescimento delle giovanissime parti che nel corso dello sviluppo, in luogo di distendersi, si strinsero insieme.

Il caso presentato dalla fig. 1 tav. XIV finalmente, meno spiccato, è alla rovescia quello stesso della fig. 6 tav. XIII, senonchè la curva negativamente geotropica è interna per rispetto alla disposizione dei cotiledoni: e coincide proprio con questo particolare il fatto che la curva medesima si effettua agevolmente di buon'ora e rompe la discesa dell' ipocotile quasi subito, a poco più che un centimetro dall' origine.

In generale, negli esempi da me osservati, l'arco ipocotileo in giù si compiva nel verso in cui stavano rivolti e pendevano i cotiledoni; la curva di ritorno in alto invece effettuavasi coi cotiledoni in fuori, in contrasto adunque col peso di essi. Devesi appunto a ciò se la grande maggioranza delle plantule di germinazione anomala, nella loro marcia ascendente stentavano ad attingere, colle loro parti di regola epigee, la superficie del substrato e quindi la libera atmosfera e la luce vitale; ed a ciò stesso, se pochi altri Lupini (vedi figure 3 tav. XIII e 1 tav. XIV), che pure esordirono nel loro sviluppo con anomalie analoghe alle precedenti, trionfarono prontamente su circostanze svantaggiose al loro processo germinativo, solo per la disposizione in cui la curva ipocotilea negativamente geotropica, trovò i cotiledoni.

Ciò che possiamo adunque desumere da questa prima parte sperimentale e di osservazione, sono i fatti seguenti:

I. Dei semi di Lupino, in apparenza normalmente costituiti, hanno dato origine, germinando, a delle plantule anormali per inversione topica delle loro parti negli ambienti terreno ed aria; la radice o il piccolo sistema radicale son venuti per ciò a trovarsi per un tratto o interamente fuori del mezzo di coltura; l'ipocotile, piegandosi ad angoli più o meno forti sulla sua base, è disceso, crescendo,

in pieno substrato nutritizio, portandovi i cotiledoni a notevoli profondità.

II. Le modalità del fenomeno sono rimaste con buona approssimazione costanti nei numerosi esempi verificati: in qualche caso tuttavia, la discesa dei cotiledoni fu poco profonda, e meno verticale, e l'ipocotile compiè il proprio accrescimento ripiegandosi secondariamente in alto e riportando in pien'aria i cotiledoni, o la piumetta già emergente da questi.

III. Le ricerche, intese a stabilire le cause del fenomeno, furono rivolte a tutti gli agenti riconoscibili nei mezzi ambienti terreno ed aria, alle condizioni naturali o determinate artificialmente, alle circostanze effettive, nelle quali la germinazione aveva luogo. Fu così tenuto conto delle proprietà fisico-chimiche del substrato nutritizio, della profondità d'interramento e dell'orientamento del seme, cioè dell'embrione, nel suolo: del grado e dei modi d'illuminazione, della temperatura, della forza di gravità, del grado igrometrico; del vigore fisiologico proprio dell'individuo, ecc.

Le esperienze a tutto ciò relative lasciano affermare i fatti seguenti:

a) gli embriofilli dei Lupini germinanti che furono oggetto di osservazione, nella prima fase di loro evoluzione fuori del substrato di coltura, nel periodo di più attivo allungamento dell' ipocotile, dimostrano di fuggire la luce, tendendo ad allontanare da questa, con movimenti diversi di rotazione sull'asse ipocòtileo, il proprio apice di figura, nel quale sembra risieda prevalentemente la percettività fototropica. Col distendersi dei cotiledoni, questa loro irritabilità si dilegua;

b) la massa delle due foglie cotiledonari serrate insieme e rivolte da un lato, gravitando non uniformemente sull'asse ipocotileo, rivela gli effetti del proprio peso, dello stiramento da essa esercitato, determinando sull'ipocotile medesimo una curva assai più forte della ordinaria nutazione germinativa, e che sui soggetti più deboli, o sottoposti comunque a condizioni sfavorevoli, giunge fino a capovolgere la intera piantina nel mezzo di coltura;

c) delle piantine anomale, il ritorno in alto dei cotiledoni, la eventuale fuoruscita dal suolo delle parti di regola epigee, si verificano per gli individui più vigorosi, e assai prevalentemente per quelli che iniziano quella contromarcia con la massa cotiledonare rivolta in dentro, verso la concavità della curva: il fenomeno è di molto più imperfetto o fallisce interamente allo scopo, nei casi in cui l'arco ipocotileo in su s'inizia invece coi cotiledoni in fuori, in contrasto adunque col peso di essi.

Da quanto ho fin quì esposto sorge spontanea la domanda: questa tendenza dei cotiledoni di Lupino, sia pure che si manifesti saltuariamente e con scarsissima frequenza, a rimanere o a ritornare sotterra durante i processi di accrescimento germinativo, è un fatto puramente accidentale e nuovo?

In proposito notiamo anzitutto che tra le *Papilionacee*, per intere sottofamiglie (Vicioidee) la germinazione si compie con le foglie cotiledonari ipogee, e che in un medesimo gruppo si può passare per gradi da forme a cotiledoni costantemente sotterranei a forme tipicamente epigee. Ne trattano Klebs (1), Haberlandt (2) e tanti altri; per cui si suole affermare, ad es., che dai cotiledoni fogliformi delle *Trifoliee* e delle *Genistee*, ai cotiledoni del Lupino, carnosi, verdi e assai vigorosi in sviluppo; da questi a quelli di *Phaseolus vulgaris* L., ancora comparenti sopra terra, fino a tre dita dal livello, secondo Bouchè (3), ancora verdeggianti, ma molto carnosi e non ulteriormente capaci di crescere; si passa gradualmente al *Phaseolus multiflorus* Lmk., i cui embriofilli si dispiegano rasente o sotto terra, ma che alla luce ancora inverdiscono, come secondo Trotzky (4) può avvenire per quelli di *Citrus*, e secondo Warming (5), per quelli di *Pisum*; si arriva alle *Viciee* sopra citate, le cui foglie cotiledonari non possiedono più neanche la capacità d'inverdire. Alefeld (6) e Magnus (7) hanno rilevato il carattere ipogeo dei cotiledoni di *Phaseolus multiflorus*, e dalla stabilità di esso carattere anzi, il primo di questi Autori fu indotto a creare, per questa specie, un genere distinto, che chiamò: « *Lipusa* ». Del resto, come giustamente osserva Winkler (8), anche nel *Phaseolus vulgaris* i cotiledoni che si spingono sul terreno accusano la loro natura di organi ipogei, poichè sebbene si distendano e inverdiscano, pure rimangono sempre delle masse carnose, prive di fasci vascolari e ben differenti dalle foglie

(1) Klebs G. — *Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung. 1884 p.557.*

(2) Haberlandt G. — *Die Schutzeinrichtungen in der Entwickelung der Keimpflanzen.* Wien, 1877 a p. 95.

(3) Bouché C. — Botan. Zeitg. 1852, p. 735.

(4) Trotzky. *De plant. phanerogam. germinatione.* Diss. inaug. Dorpat 1832 p. 44.

(5) Warming. — Den almind. Botanik, p. 174.

(6) Alefeld. — *Landwirthschaftliche Flora*, Berlin 1866.

(7) Magnus P. — *Ueber Keimung von Phaseoleen.* Botan. Ver. Brandenburg. pag. 42 Sitzb. XXXI-1876.

(8) Winkler A. — *Kleinere morphologische Mittheilungen.* Verh. d. Botan. Ver., Brandenburg. 1876. p. 100.

normali. Secondo Irmisch (1), la *Clematis recta*, ordinariamente epigea, in taluni individui rimane, nella germinazione, coi cotiledoni sotterra; per contro poi, lo stesso Winkler (2) ricorda dei casi nei quali si verifica un passaggio inverso. Cosi è ad es. del *Rhamnus* una specie del quale (*Frangula* L.) è, nel senso dichiarato, ipogea, mentre il resto delle specie sono epigee: dell'*Acer dasycarpum* Ehrh., i cui cotiledoni ora si schiudono sottosuolo, ora invece vengono a distendersi in pien'aria e in piena luce: della *Dentaria* e di *Mercurialis perennis* (3), i cui embriofili che di regola rimangono ipogei, possono, per eccezione, venir fuori terra e sviluparsi in piccole foglioline verdi.

Lubbok (4) ha potuto notare che nelle piantine germinanti delle *Papilionacee*, i cotiledoni a lamina carnosa, rivolti entrambi da un lato del caule e dotati di contrattilità nei picciuoli, se questi esistono, generalmente rivelano per tali caratteri, una tendenza a divenir sotterranei; e l'Autore novera parecchi esempii da lui osservati nella *tribù* delle *Galegee*, delle *Viciee* (5), delle *Phaseolee* (6) ecc. Tra le *Viciee* Lubbok riscontrò una sola specie: *Abrus precatorius*, che germinando portasse in aria i cotiledoni; laddove tra le *Phaseolee* il tipo epigeo fu trovato largamente rappresentato, sebbene non facessero, neanche qui, difetto le specie ad embriofilli decisamente ipogei, le quali costituirono poi la regola quasi assoluta nella tribù delle *Sophoree*.

La massima tendenza allo stato ipogeo fu sempre da Lubbok constatata sui tipi a cotiledoni doppii, carnosi, obovati o falcati, od oblunghi; e se in alcuni casi, come per il *Phaseolus vulgaris*, il *Dolichos falcatus*, l'*Erythrina monosperma*, nonostante i cotiledoni presentino in alto grado tali caratteri insieme con l'orientamento unilaterale, la germinazione è epigea, ciò sarebbe da imputarsi, secondo Lubbok, al fatto che il vigore intenso di sviluppo della piantina, l'allungamento rapido dell'ipocotile, neutralizzano i possibili effetti della tendenza dei cotiledoni, i quali pertanto vengono portati in alto, fuori del terreno.

(1) Irmisch. — Botan. Zeitg. 1858. p. 235.

(2) Winkler — (Loc. cit.)

(3) Winkler A. — *Die Keimblätter der deutschen Dikotylen.* Verh. d. Botan. Ver. Brandenburg Bd. XVI, 1874, p. 32,

(4) Lubbok J. B. — *A contribution to our knowledge of seedlings*, Vol. I, London 1892, p. 390.

(5) Lubbok. — Op. cit., p. 393.

(6) Lubbok. — Op. cit., pag. 394.

Quantunque, ch'io mi sappia, nessun autore abbia finora affermato di aver osservato un Lupino a cotiledoni ipogei, tuttavia, il fatto che nella stessa famiglia a cui il Lupino appartiene, tale carattere è proprio di numerose specie; il concetto della incostanza dei cotiledoni a mantenere, nell'ambito di uno stesso genere, il carattere ipogeo od epigeo; l'osservazione di Lubbok e di molti altri, circa la tendenza dimostrata da certe forme di cotiledoni, allo stato ipogeo, tendenza manifesta attraverso gradi coordinabili di passaggio; questi fatti adunque mi consigliano a non escludere a priori l'ipotesi che le aberrazioni da me osservate nella germinazione di alcuni Lupini, abbiano, sia pure lontanamente, un significato ed un interesse biologico od ecologico. Resta tuttavia una differenza profonda tra il noto processo di cui si servirebbe il Lupino per mantenere i suoi cotiledoni sotterra, ed il modo naturale con cui i cotiledoni di tante altre *Papilionacee* si riducono ipogei: il raccorciamento cioè, o il limitato sviluppo in lunghezza dell'asse ipocotileo. Il fenomeno del Lupino esce dai limiti di una manifestazione regolarmente fisiologica, poichè se è lecito far risalire la ragione, la causa virtuale di esso, alla possibilità di vantaggi o alla soddisfazione di veri bisogni di alcune parti della piantina che si svolge; è d'altro canto innegabile che le modalità secondo cui si tenderebbe a questo fine, sono le più inadatte e spesso addirittura disastrose per la piantina medesima.

In ogni modo, le cause efficienti dell'anomalia in questione, sono, a mio giudizio, diverse, sebbene non tutte stiano, per importanza, allo stesso livello; sulla loro conoscenza poi, molto può desumersi da quello che son venuto fin qui esponendo.

In ogni stagione e quasi in tutti i mesi dell'anno, mi fu dato notare la comparsa di Lupini anomali, con una percentuale più alta, tuttavia, nei mesi invernali, il qual particolare a bella prima potrebbe indurre ad ammettere qualche influenza della temperatura. È noto il fatto, assodato da Lindfors (1) e prima anche da Wöchting, i quali sperimentarono su piante primaverili di aperta campagna, il fatto cioè che i germogli di alcune di queste piante, a temperature diverse, cambiano la loro disposizione, rivolgendosi in alto coll'elevarsi della temperatura, ed accostandosi al suolo a misura che la temperatura discende. Se si pensa però che la differenza da me notata sui Lupini per l'inverno, riguarda anche i soggetti mantenuti in serra calda, e che non mi fu mai dato di avvertire dei mutamenti

(1) Lindfors B. — *Ueber den Geotropismus einiger Frühjahrspflanzen*. Jahrb. für wisseschaftl. Botan. XXXVIII, 1902, p. 343-376.

periodici nella posizione dei cotiledoni, per il Lupino l'ipotesi della temperatura cade. Io ritengo invece, per ragioni che esporrò ritornando sui cotiledoni, che la cosa sia dovuta al più scarso vigore con cui la plantula di Lupino si svolgeva durante l'inverno, sotto svantaggiose condizioni atmosferiche, ad alcune delle quali sottostavano fatalmente anche le piante della serra. Del resto è noto con quale stento si tirino su d' inverno, anche in opportune condizioni ambienti, certe piante la cui germinazione e sviluppo si effettuano allora fuori stagione; e ci è nota eziandio la maggior frequenza di Lupini anomali, tra quelli germinati al buio, massime se in vasi con segatura di legno: tra quelli cioè, cui non fu consentita la robustezza, la resistenza meccanica che derivano all'organismo dalla presenza della luce, e quella ricchezza di alimenti appropriati che offre un buon terreno vegetale.

Lo stato igrometrico dell'aria, il grado di umidità del substrato in cui il Lupino si sviluppava da seme, non credo abbiano avuto importanza se non accentuando, nei casi di eccesso, come poteva accadere, ad es., negli ambienti limitati, i caratteri di indebolimento della plantula; influendo perciò indirettamente, come l'oscurità, sulla eventuale comparsa e sulla entità dell'anomalia. Mi risulta inoltre che nessun significato ebbe, nel fenomeno in questione, la profondità d'interramento del seme, poichè i casi di aberrazione mi si offrirono sempre saltuariamente, nelle circostanze al riguardo le più disparate. Certo, lo spessore e il peso dello strato di terra o di segatura che incombeva sul seme in germinazione, aveva per effetto la variabilità nell'epoca della comparsa della piantina; giacchè, come di leggeri si capisce, non è indifferente, per l'embrione che deve svolgersi, potere cacciar subito in pien'aria le sue parti epigee, od essere invece costretto a superare prima una resistenza più o meno considerevole. Tuttavia, la grandissima maggioranza dei Lupini, ripeto, anche se non con decorso rigidamente verticale, veniva su come d'ordinario, e gl'individui anomali furono sempre eccezioni riscontrate nei vasi diversamente trattati, e non mai spettanti esclusivamente ad una od all'altra delle colture. Tutto ciò mi fa inoltre escludere che le irregolarità nella direzione di accrescimento dei Lupini, fossero determinate dalla presenza di peculiari ostacoli materiali nell'ambiente, avendo io sempre curato anche la scioltezza e l'uniformità (nel senso fisico) della massa di terreno o di segatura del vaso.

Grande importanza invece annetto alla disposizione iniziale dell'embrione nel substrato, e i risultati sperimentali avvalorano il mio giudizio, poichè buona parte dei Lupini condannati all'anomalia de-

rivarono appunti da semi orientati nel suolo con l'embrione verticalmente capovolto, ovvero, in minor numero di casi, con l'embrione disposto orizzontalmente. Di recente, una memoria del prof. Bruttini (1), ha messo in rilievo il fatto che semi collocati verticalmente con embrione rivolto in basso, a parità di ogni altra condizione, mostrano di subire un notevole ritardo nella durata della germinazione. Anch'io notai sempre nelle numerose culture di Lupini, e ne ho fatto cenno più sopra, un fortissimo ritardo nello sviluppo degli individui anormali, in confronto con quelli normali dello stesso vaso; in seno al substrato la plantula, sconvolta nella posizione dei suoi membri, subiva una potente limitazione nel proprio accrescimento, senza che questo tuttavia venisse affatto arrestato.

Il Bruttini però, esponendo l'esito di alcune sue ricerche come semplice constatazione del fatto che ho testè ricordato, non si occupa delle cause che possano ciò determinare, nè manifesta alcuna sua veduta in proposito. Si capisce quali siano gli svantaggi di un embrione orientato nel terreno in guisa che le sue parti, crescendo, avrebbero a prendere una direzione diametralmente opposta a quella che loro compete; nel qual caso è quindi facile pensare che lo stento, il ritardo con cui gli organi epigei della tenera piantina crescono e fuorescono dal suolo, non derivino che dal lavorìo imposto alla medesima perchè essa, come ne ha facoltà, si riduca nella posizione più favorevole di fronte alle condizioni vitali del mondo esterno. Nondimeno, altre ragioni sono probabilmente da ricercarsi, dalle quali io non escluderei, in base ai risultati delle mie esperienze, l'influenza dei cotiledoni, il cui peso, per gli embrioni capovolti come per quelli orizzontali, si esercita sull'ipocotile della plantula, come più definito e più diretto ostacolo all'ortotropismo ed alla polarità specifica della parte, trionfando qualche volta con lo sviare la direzione di accrescimento, col pervertire le manifestazioni, gli effetti della irritabilità vitale.

L'influenza del tegumento seminale va tenuta in considerazione per due motivi: per l'ostacolo cioè che quell'invoglio cuoriaceo oppone alla fuoruscita della radice embrionale e dell'assicino ipocotileo; e per la sua persistenza, talora soverchia, ad avvolgere in buona parte la massa unica dei cotiledoni. Al primo di questi due fatti non credo sia estranea la configurazione che assume, come già esposi ed illustrai, la porzione assile ipocotilea, nei primi gradi del

(1) Bruttini A. — *Influenza della posizione dei semi nel terreno sulla durata della germinazione.* Estratto dal Periodico « Le stazioni sperimentali agrarie italiane » 1905, Vol. XXXVIII, Fasc. V-VI, p. 466-469 — Modena.

suo accrescimento in lunghezza: configurazione che farebbe, durante l'ulteriore sviluppo del Lupino, risentire i suoi effetti sul decorso generale delle parti. La seconda circostanza a sua volta va riguardata, oltre che per il peso proprio del tegumento, che si addiziona a quello non bilanciato, delle due foglie embrionali rivolte da un lato e serrate insieme, anche per ciò che, quella specie di cuffia, intercettando l'azione della luce sugli embriofilli, può ritardare, di questi, lo sviluppo e il successivo dischiudersi, fino al punto in cui la zona meristematica dell'ipocotile è quasi esaurita, e questo, conseguito a un di presso il suo totale sviluppo in lunghezza, perde la facoltà di reagire agli stimoli diversi.

Quali determinanti essenziali, nella genesi dei singolari fenomeni osservati sul Lupino, sono, a mio giudizio, da invocarsi: la sensibilità fototropica dei giovani cotiledoni, ed il peso delle masse cotiledonari; gli altri fattori compartecipano eziandio, ma con efficacia meno sensibile e decisiva, sebbene mai del tutto insignificante.

In merito alla mia tesi non esistono, che io sappia, precedenti notizie o studi speciali; dalla esuberante produzione scientifica intorno al grande capitolo della germinazione, credo tuttavia, più che opportuno, indispensabile, riportare qui, da lavori classici, alcune osservazioni e teorie che possono recar suffragio ed illustrazione ai miei concetti.

Winkler (1) osserva, come prima di lui anche Irmisch, che in alcune piante, come ad es. quelle la cui germinazione avviene in autunno e che non compiono il loro sviluppo vegetativo in una estate, ovvero, che compiono tale sviluppo in due o più anni (periodi vegetativi), l'intero asse ipocotileo e i cotiledoni, nella germinazione, rimangono per eccezione ipogei; la qual cosa si spiegherebbe come un provvedimento inteso a proteggere le prime giovani parti della piantina dai rigori dell'inverno ch'essa dovrebbe attraversare. Così ad. es. in *Ranunculus repens*, *Delphinium consolida*, *Trifolium pratense*, *Potentilla mixta* e *P. verna*, *Oenothera biennis*, *Prunella vulgaris* ed altre, pare per accorciamento fisiologico dell'ipocotile, le foglie cotiledonari che originariamente stavano ad un centimetro o più sul livello del terreno, vengono, per quel processo, tirate giù nel suolo, spesso a grande profondità.

Secondo Wyplel (2), in molte piante quella dell'asse ipocotileo sarebbe una vera e propria curva di forte nutazione, la quale può

(1) Winkler A. — *Ueber die Keimblätter der deutschen Dikotylen*, Verh. d. Botan. Ver. Brandenburg, 1874, p. 16.

(2) Wyplel M. — *Beiträge. zur näheren Kentniss der Nutation*. Oest. botan. Zeitschr. 1879, n. 1-2, p. 6-15.

persistere pure eliminando l'azione della gravità col far ruotare la piantina attorno ad un asse orizzontale (*clinostato*); in alcuni casi anzi l'autore potè appena frenare tale nutazione sulla piantina fissa, non ruotante, elidendo il peso dei cotiledoni coll'opporgli artificialmente un peso uguale e fino a 30 volte superiore (1), riuscendo, con forze contrarie più deboli, a rallentare soltanto il processo. Il piano di tale nutazione della plantula germinante sarebbe inoltre indipendente dal piano mediano cotiledonare, e starebbe fors'anche in relazione con la posizione iniziale del seme o del frutto nel suolo.

Anche Dufour (2), col conforto d'importanti risultati sperimentali, tra i quali è l'esempio di piantine di *Helianthus* che malgrado la decapitazione presentavano al clinostato la solita curva dell'ipocotile, anche Dufour sostenne trattarsi in proposito di nutazioni spontanee, dovute a speciale facoltà del protoplasma, non influenzate dalla luce o dalla gravità, nè accusanti anomalie di accrescimento. Però i cotiledoni che vengono per tal fenomeno portati da un lato o dall'altro dell'ipocotile, esercitando su questo irregolarmente il loro peso, influenzerebbero la nutazione, e ciò sopratutto quando l'ipocotile è molto giovane, poco resistente, capace di vigoroso e rapido accrescimento.

I lavori di questi due ultimi autori tuttavia, mi sembrano quasi un naturale riflesso dell'opera precedente, poco lontana, di Haberlandt (3).

Quando un seme di Dicotiledone germina, è di solito l'ipocotile che piegato a gomito o ad arco, in alto presso i cotiledoni, rompe lo strato superficiale del terreno. Per qualche tempo i cotiledoni piegati in giù su di un piano verticale, ovvero più o meno obliquamente inclinati su se stessi, rimangono tra loro paralleli, colle facce interne a contatto: ma procedendo nello sviluppo va sempre aumentando l'angolo dell'asse ipocotileo coi cotiledoni, e questi con movimento retrogrado finiscono per adergersi sull'ipocotile e ad un tempo per distendersi. In alcune specie di piante le masse cotiledonari sono molto voluminose, e per la loro ricchezza in sostanze di riserva, hanno un peso rilevante, il quale rappresenta una resistenza al raddrizzamento dei cotiledoni stessi. Appunto l'Haberlandt per il primo, sulla base di risultati sperimentali, si mostra convinto dell'influenza che i cotiledoni ed il pericarpo esercitano sulla nutazione dell'ipo-

(1) Oest. Botan. Zeitschr. 1879, n. 1, p. 10.

(2) Dufour J. — *Etudes d'anatomie et physiologie végétale.* Diss. inaug. Laus. 1882, p, 28-38.

(3) Haberlandt G. — *Die Schutzeinrichtungen in der Entwickelung der Keimpflanzen.* Wien. 1877, p. 72-73.

cotile delle piantine nascenti, essenzialmente per effetto del peso. Lo stesso Haberlandt osservò persistere anche più forte la curva ipocotilea, avendo prima tagliato via i cotiledoni; il quale fatto, secondo Rimmer (1), se da un lato si può spiegare ammettendo l'ereditarietà fissata del fenomeno, e ancora la circostanza che i cotiledoni possono asportarsi quando la piantina ha già raggiunto un certo sviluppo ed ha perciò sentito l'influenza di essi; d'altro canto può far considerare la persistenza ed anche l'accentuarsi del fenomeno, come una manifestazione anormale, non puramente fisiologica, poichè asportando i cotiledoni alla tenera piantina, oltre a sottrarle il deposito alimentare necessario al suo sviluppo primordiale, si provoca sulla medesima il turbamento funzionale inseparabile dalla soppressione di un organo.

Secondo le esperienze di Wiesner (2), per le curve di accrescimento, tra le quali rientra la nutazione della piantina germinante, dovrebbe escludersi ogni influenza della luce; ciò che non è ammesso da Rimmer, il quale difatti ha trovato che sulle plantule etiolate la nutazione generalmente dura più a lungo che su quelle illuminate e verdi, ed è inoltre più estesa in rapporto alla maggior lunghezza e minor resistenza meccanica dell'ipocotile etiolato.

In un lavoro abbastanza recente, Hegelmaier (3) ha cercato di definire in determinati casi la condotta dei cotiledoni nel seme germinante, e di rintracciarne i possibili rapporti coi modi di sviluppo dell'embrione in piantina. Sebbene non in tutti i casi studiati, l'autore ha trovato che sotto l'impulso di cause meccaniche, ad es. di forze di pressione in rapporto con lo spazio consentito al seme germinante, con la grandezza e col modo di accrescimento delle parti del seme medesimo, i cotiledoni possono, per torsione o per rotazione, mutare il proprio orientamento, non sempre con partecipazione a ciò dell'ipocotile. Altre volte, in combinazione con torsioni dei cotiledoni, si verifica anche una curvatura dell'embrione, la quale spesso si troverebbe predisposta nella struttura dell'ovulo, mentre nella maggioranza dei casi controllabili con osservazione diretta, dovrebbe riguardarsi come un fenomeno appartenente alle nutazioni, anzi una nutazione vera e propria, non provocata però da pressione meccanica e neanche, pare, dalla gravità, e che con l'ulteriore ir-

(1) Rimmer F. — *Ueber die Nutationen und Wachstumsrichtungen der Keimpflanzen.* Sitz. Ber. d. k. k. Akad. der Wissensch. Wien 1884. Bd. 89. I Abth.

(2) Wiesner I. — *Untersuchungen über die Wachstumsgesetze der Pflanzenorgane.* Sitz. Ber. d. k. Akad. d. Wissensch. I Abth. 1883, p. 58 e segg.

(3) Hegelmaier F. — *Ueber convolutive Cotyledonen.* Ber. d. deutsche botan. Gesellsch. 1899. p. 121 e segg.

robustimento delle parti potrebbe eziandio divenire fissa, permanente. Simili curve o nutazioni avrebbero probabilmente la loro ragione in un vantaggio effettivo per la tenera plantula; quanto poi alla loro natura intrinseca, Hegelmaier opina che il fenomeno sia dovuto alla diversa suscettibilità negli elementi di struttura radiale, a rispondere a una determinata eccitazione all' accrescimento.

Copeland (1) il quale ha fatto speciali studi sui tropismi delle piantine germinanti, vede nel caulicino ipocotileo che s'incurva prontamente in giù non appena si manifesti in esso un principio di accescimento, un fenomeno di geotropismo positivo, e riconosce nel raddrizzamento successivo dell'ipocotile, gli effetti di geotropismo negativo e di rettipolarità.

La cosa, del resto, era già stata enunciata dall'Haberlandt (2), il quale, com'è noto, sostiene che allorquando la piantina germinante comincia a provvedere alla propria stabilità e ai primi bisogni di alimentazione autoctona cacciando nel suolo la radichetta principale, quel tratto d'ipocotile che si appoggia su questa e insieme ad essa curvasi dapprima all'ingiù, dovrebbe riguardarsi come affetto da geotropismo positivo, poichè effettivamente si comporta come una radice. Il geotropismo negativo che si manifesta nella porzione ipocotilea, superiore, in seguito si estenderebbe anche a un tratto della inferiore; il limite di questi due tropismi opposti non coinciderebbe tuttavia con la divisione morfologica tra caule e radice, e perciò l'ipocotile non sarebbe mai per intero negativamente geotropico.

I risultati sperimentali han fatto conoscere a Copeland, che la curva di più piccolo raggio di regola si verifica molto al disopra della base dell'icopotile, talvolta a metà di questo, e in parecchi casi essa incomincia immediatamente dall'inserzione dei cotiledoni, interessando così quella regione, al cui allungarsi sarebbe dovuta la fuoruscita dei cotiledoni dal terreno. La curva, che può spostarsi lungo l'ipocotile fin sulla radice, ad ogni modo scompare allorchè questo ha cessato di allungarsi; su di essa inoltre avrebbero un significato, in rapporto con l'accrescimento dell'ipocotile, le stesse cause che influenzano l'allungamento e l'accrescimento in generale.

(1) Copeland E. B. — *Studies on the geotropism of stems.* — Botan. Gaz. Vol. XXIX, N. 3, 1900, pag. 185-196.
— *Studies on the geotropism of stems* — Botan. Gaz. Vol. XXXI, N. 6, 1901, p. 410-422.
— *Positive geotropism in the petiole of the cotyledon.* — Botan. Gaz. Volume XXXVI, N. 1, 1903, p. 62-64.

(2) Haberlandt G. — *Schutzeinrichtungen* ecc. — 1877, pag. 23.

Lo stesso autore ha pure tentato, ricorrendo allo studio anatomico, di spiegarsi queste variazioni nella condotta dell'ipocotile, per rispetto alla sua curva di germinazione; i risultati di questo esame tuttavia, non forniscono dei fatti molto concreti sulla irritabilità geotropica e sul processo geotropico dell'ipocotile, sebbene non manchino di dati positivi ed anche diano luogo a considerazioni non illogiche. Il concetto che mi par degno di menzione e che domina nei succitati lavori, è questo: che il geotropismo positivo dell'ipocotile (pro-geotropismo), non è che risposta ad uno stimolo percepito dal *punctum vegetationis* della radice; l'ipocotile molto giovane non pare che sia direttamente irritabile dalla gravità, e quando successivamente esso lo diviene, sempre s'incurva in alto. Accettando allora il termine *aesthesis* proposto da Czapek (1) per significare l'atto della percezione, l'apice radicale, nel senso espresso, sarebbe *pro-geoestesico*, l'ipocotile invece *apo-geoestesico*.

Copeland ammette finalmente, che nei casi di anomalie nelle curve di accrescimento, nei tropismi, l'irritabilità della parte in via di sviluppo venga senz'altro alterata od annullata; e ciò indipendentemente da ogni cambiamento nelle condizioni esterne.

Lo stesso autore sostiene altresì che un geotropismo positivo nei picciuoli cotiledonari, i quali nella germinazione crescono la loro parte e si allungano talora notevolmente, dirigendosi in basso, sia in relazione con l'accrescimento attivo della radice e conseguente alla solita percettività pro-geotropica di questa.

Possiamo ora dunque ammettere che per i nostri Lupini a sviluppo anormale, il fenomeno abbia avuta una origine regolare, si sia iniziato con la ordinaria nutazione germinativa, indipendentemente da influenze della luce o della gravità sui primissimi gradi dello accrescimento. Poco più avanti però, non crediamo più lecito escludere l'azione di questi e di altri fattori. Non ci teniamo perciò d'accordo col principio generale di Wiesner, secondo cui, per la curva autonoma della piantina germinante, la luce non avrebbe mai un significato, resterebbe sempre cioè, nel processo, un elemento affatto estraneo; facciamo quindi nostra l'obbiezione mentovata di Rimmer, e ricordiamo l'affermazione di Haberlandt (2) che cioè la luce, se non altro, concorre col favorire il distendersi del giovane ipocotile, col determinare una più rapida risoluzione della nutazione germi-

(1) Czapek Fr. — *Weitere Beiträge zur Kenntniss der geotropischen Reizbewegungen.* — Jahrb. f. wiss. Botan. 32: 285, 1898.

(2) Haberlandt. — *Die Schutzeinrichtungen* ecc. pag. 72.

nativa. Noi stessi del resto, come fu descritto a suo tempo, verificammo costantemente, prima di questa fase risolutiva considerata da Haberlandt, e in diverso senso, gli effetti della sensibilità fototropica dei cotiledoni di Lupino, e della capacità reattiva della zona ipocotilea terminale.

Il peso delle masse cotiledonari carnose e turgide, il quale indiscutibilmente influisce sulla curva spontanea dell' ipocotile, per i Lupini aberranti ha costituito, secondo me, accanto alla radiazione, la causa più attiva e meglio apprezzabile del fenomeno.

Si sa, da esperienze di Wiesner (1), di Wyplel (2), di Darwin (3) e dello stesso Rimmer, che l'ipocotile, almeno primieramente, tende a seguire lo stiramento che i cotiledoni esercitano. Secondo Rimmer (4) difatti, nella regione ipocotilea crescente della piantina, il peso dei cotiledoni pendenti da un lato determina una certa differenza nell'accrescimento e nella moltiplicazione delle cellule, per cui il lato su cui gravitano i cotiledoni cresce meno e però virtualmente si raccorcia, in rapporto al lato opposto che viene disteso e si allunga. Si produce così la ben nota configurazione ad ansa dell' asse ipocotileo recante gli embriofilli piegati a frusta, e destinata poi a scomparire, a sviluppo più avanzato.

Si supponga che l'impulso del peso cotiledonare sia più energico, per se stesso o in rapporto a minori resistenze meccaniche dell'asse ipocotileo: ciò che può verificarsi su esemplari germinati al buio, od anche alla luce, ma in quest'ultimo caso affetti da debolezza congenita o sottoposti comunque a fattori ambienti che ne limitino il vigoroso e normale sviluppo. La semplice nutazione germinativa si accentuerà allora in una curva all'ingiù; l' accrescimento in lunghezza dell'ipocotile avrà per direzione quella determinata dallo stiramento dei cotiledoni, o meglio, segnata dalla risultante tra questa forza e le reazioni geo- ed eliotropica, dirette, dopo una certa fase dello sviluppo, a riportare in alto le parti normalmente epigee: ciò che si può desumere dal decorso dell'ipocotile nelle plantule mostruose da me osservate.

La luce poi, nella prima età della piantina, nei primissimi stadî dell'accrescimento in lunghezza, agisce sui cotiledoni che uniti insieme affiorano alla superficie del substrato e si dimostrano al mas-

(1) Wiesner J. — *Die undulirende Notationen der Internodien.* p. 40.

(2) Wyplel. — Oesterr. Botan. Zeitschr. 1879, N. 1.

(3) Darwin Ch. — *Das Bewgungsvermögen der Pflanzen.* p. 74 e segg.

(4) Rimmer Fr. — *Ueber die Nutationen und Wachstumsrichtungen der Keimpflanzen.* — Sitz. Ber. d. K. Akad. d. Wiss. Math. Naturwissensch. Cl. Wien 1884, Bd. 89, I Abth.

simo sensibili e reattivi; determinando in essi, nei modi accennati avanti, la risposta negativamente fototropica, li orienta in guisa da favorire, con la loro disposizione, la tendenza del loro peso.

Dopo una discesa nel substrato, variabile in durata e in lunghezza secondo il maggiore od il minor grado d'incompatibilità del mezzo medesimo, l'ipocotile, per il suo tratto ancora capace di accrescimento, di solito reagisce alla forza che lo ha fino allora costretto per una via anormale, e tenta di rialzarsi nella posizione che gli è propria, per raggiungere l'atmosfera libera e la luce. Questa successiva manifestazione della sensibilità geo - ed eliotropica dell'ipocotile, tuttavia, non si osserva in ogni caso, e qualora si verifichi, essa non sempre ha un esito finale positivo.

Trovo in armonia con tutto ciò, quello che logicamente Copeland osserva: che in casi di anomalie nel decorso di una piantina germinante, è cioè possibile abbia luogo una modificazione più o meno profonda o l'abolizione assoluta dell'irritabilità della parte in via di sviluppo, indipendentemente da ogni cambiamento nelle condizioni esterne. Accettando infatti tale ipotesi, si può di leggeri intendere come sospesa od annullata, nell'ipocotile che dovrebb'essere epigeo, la sensibilità specifica per lo stimolo luminoso e geotropico, il peso dei cotiledoni sulla regione ipocotilea in accrescimento, non abbia più a contenere od a vincere tendenze antagoniste alla propria, e come le manifestazioni conseguenti di uno stiramento energico divengano allora inevitabili. Anche in tali casi del resto, secondo Copeland, la piantina non rimarrebbe per l'intero suo sviluppo destituita delle sue peculiari facoltà di fronte agli stimoli esterni direttivi: e perciò, cessando lo stato di cose eccezionale, essa può comunque riprendere le disposizioni che le sono proprie e necessarie. Questa riabilitazione, diremo, fisiologica, tuttavia, può qualche volta giungere tardi per la plantula, o non giungere affatto; essa può cioè trovare l'ipocotile vicino al termine del suo accrescimento in lunghezza, ovvero ad accrescimento compiuto. Il piccolo organismo allora è fatalmente condannato a perire. Esso trovasi orientato quasi a rovescio, nel modo cioè più disastroso, per riguardo alle condizioni vitali del mondo esterno, e siffatta disposizione, per irrobustimento dei tessuti, come giustamente osserva Hegelmaier per i casi di anomalie di sviluppo in generale, diviene fissa, stabile. La piumetta cogli organi epicotilei in tal caso, quand'anche pervenisse ad emergere dagli embriofilli, spesso molto profondi nel substrato, assai difficilmente trova in sè tanta energia da ristabilirsi secondo la sua polarità specifica, e da vincere, con successivo accrescimento, le condizioni ostili che le impediscono di pervenire nel suo ambiente fi-

siologico. E sono questi appunto i fatti che abbiamo potuto rilevare o desumere dalle nostre osservazioni e dalle esperienze più significanti, come: quelle coi vasi capovolti, coi vasi fissi orizzontalmente verso la luce, e coi vasi girevoli al clinostato orizzontale.

Da una parte adunque l'influenza della luce, dall'altra lo stiramento esercitato dai cotiledoni, per effetto del loro peso non sempre equilibrato sull'ipocotile, nè sempre dalla robustezza e dal rapido sviluppo di questo, neutralizzato nei suoi effetti.

Le considerazioni di Hegelmaier, alle quali sopra accennai sommariamente, sono di notevole importanza ma di carattere prevalentemente teorico. Qualcuna delle cause da lui invocate come: le pressioni di lotta per lo spazio, tra i semi germinanti, la grandezza e il modo di accrescimento delle parti del seme, ecc. possono, per quanto mi risulta, avere un significato effettivo e riconoscibile; altre invece ritengono più della vera ipotesi e si sottraggono alle ricerche più diligenti e minute.

Uno studio sulla germinazione del Lupino, pigliando le mosse dai concetti esposti di Haberlandt e di Copeland, sull'originario geotropismo positivo di un tratto variabile dell'ipocotile, potrebbe riuscire fecondo di buoni risultati; ma in questo senso non ho, nel mio caso speciale, giudicato opportune delle indagini. Mi piace tuttavia di dar rilievo a quella parte della teoria di Copeland, la quale ammette che il geotropismo positivo dell'ipocotile molto giovane, sia in correlazione con la sensibilità della radice, dipenda intimamente dalla percettività dell'apice vegetativo radicale; e che l'ipocotile stesso, attraversata la fase più giovanile, secondariamente cioè, divenga direttamente irritabile dalla gravità e ad essa risponda nel modo naturale, piegando in alto.

Se ciò si ammette, trasportandone il significato nel campo dei particolari fenomeni da me studiati sul Lupino, risulterebbe per questi vieppiù assodata l'interpretazione che ho dato sopra. Stando difatti alle affermazioni di Copeland, la curva più forte sul caulicino ipocotileo che segue in principio il geotropismo della radichetta in cui esso si continua, non si riscontra in ogni caso alla stessa altezza dalla base dell'ipocotile; talvolta anzi può cadere, sempre sull'ipocotile, assai lontano dalla regione di accrescimento di esso, da quella zona ipocotilea cioè, che precede immediatamente i cotiledoni. Allora, se il tratto d'ipocotile a geotropismo positivo indotto non è che quello limitatamente basale, se è vero inoltre che il giovanissimo ipocotile rimasto fuori dell'influenza direttiva dell'apice radicale, è ancora insensibile agli stimoli luminosi e geo-

tropici, non sembra illogico ammettere che l'asse ipocotileo, obbligato a crescere sotto l'impulso continuo, inequilatero del peso cotiledonare, adatti il suo progressivo decorso alle esigenze di questa forza, e discenda anch'esso, più o meno agevolmente, nel substrato, accanto alla radice; e ciò fino a che non insorga in esso o nelle parti caulinari assili in cui esso si continua, l'irritabilità specifica per la gravità e per la luce. La fotofobia nota delle foglie cotiledonari, un probabile geotropismo positivo dei loro picciuoli (Copeland), in ogni caso, non potrebbero che assecondare ed esaltare il processo principale.

Gli studii intorno al geotropismo dei vegetali hanno ricevuto, in quest'ultimo periodo di vita scientifica, un notevole impulso ed un nuovo orientamento, specialmente per merito delle osservazioni e degli importanti lavori compiuti dal Nemec, dall'Haberlandt e da altri, circa il modo col quale una pianta od una sua parte percepisce gli stimoli della forza di gravità, e ad essi reagisce.

Secondo le vedute di Haberlandt, la percettività dello stimolo geotropico sarebbe propria di determinate cellule e dipendente da pressioni che i granuli di amido spostabili nell'interno di quelle, vengono ad esercitare sullo strato citoplasmatico addossato all'una od all'altra delle pareti cellulari, massime delle pareti tangenziali esterne, che secondo le esperienze dello stesso Autore (1), sarebbero esclusivamente o prevalentemente quelle sensibili alle pressioni delle masse amilifere. La reazione poi si esplicherebbe con un attivo accrescimento dalla parte sottoposta alla pressione dei granuli d'amido, e col conseguente rialzarsi dell'estremità libera della pianta o dell'organo, nel senso opposto a quello in cui si esercita lo stimolo suddetto.

All'esame anatomico, ch'io fece sempre, dei piccoli Lupini germinati regolarmente o no, notai, per le riserve amilifere, dei rapporti costanti tra la distribuzione, il quantitativo e l'orientamento dei granuli d'amido, e lo sviluppo e la disposizione della plantula. In granuli semplici e composti, l'amido era immancabile negli elementi delle guaine perifasciali dei cotiledoni e dell'ipocotile, mentre non ne esisteva traccia nella radice o sue eventuali ramificazioni, in tutti i casi in cui questa si fosse poco sviluppata o si trovasse, per l'anomalia descritta, fuori della sua naturale posizione ipogea. Negli esemplari più rigogliosi ed a normale sviluppo poi, cresceva il quantitativo d'amido, così da trovarne più o meno copiosamente, sebbene

(1) Haberlandt G. — *Zur Statolithentheorie des Geotropismus.* Jahrbüch. f. wissensch. Botan. 1902.

con distribuzione non sempre uniforme, anche nei parenchimi corticale e midollare, talvolta fin negli elementi epidermici, dell'ipocotile, con un massimo verso i 2 3 della lunghezza di questo dall'attacco delle radici. In tali soggetti compariva l'amido anche nella radice (guaina e parenchini), sebbene qui in molto minori proporzioni che non nell'ipocotile stesso.

Orbene, in tutti i Lupini anomali ebbi sempre a constatare, se non con assoluta regolarità, con evidenza sufficiente, che i granuli, le masserelle amilifere, nelle cellule della guaina perifasciale, e a seconda dei casi, anche in quelle parenchimatiche, giacevano in cumuli al fondo dei singoli elementi, addossati ad una parete. Il senso di questa ubicazione uniforme variava secondo che, almeno nelle piantine che stavano dietro a rialzarsi, si osservasse il ramo discendente o il tratto ascendente dell' ipocotile, in entrambi i quali l'orientamento era più definito che non lungo la curvatura dell'ipocotile stesso.

Io lascio impregiudicata la questione se l'insorgere della reazione geotropica e il conseguente possibile rilevarsi dei cotiledoni di Lupino, fossero determinati e regolati da spostamenti delle riserve amilifere, poichè in proposito non ho sufficientemente appprofondito le ricerche. Parmi però che i fatti testè esposti, uniti alla circostanza che il massimo quantitativo d'amido esisteva sempre nell'ipocotile più giovane e nella sua zona di accrescimento, nelle regioni cioè più sensibili e capaci di quella reazione geotropica che in un caso vedemmo riportar fuori la piumetta, ed in parecchi altri giungere ad approssimare i cotiledoni alla superficie libera del substrato, parmi, ripeto, che tali constatazioni consentirebbero, sia pure in un campo di ipotesi, di avvicinare per un lato i fenomeni che ci occupano, alle recenti e tanto discusse teorie statolitiche (1).

(1) Mi preme qui di avvertire che in quest'anno, successivo ai due in cui con sì grande frequenza e cospicuità mi si offrirono dei casi di germinazione irregolare di Lupino, non mi è stato dato osservarne più quasi alcuno, malgrado le innumerevoli seminagioni fatte al riguardo.

Sono ben lungi dall'attribuire la cosa a circostanze ambienti; credo invece che la ragione stia nella diversità dei semi fornitici in quest'ultimo periodo di tempo. Altrove ho insistito, sull'autorità di molti osservatori, non solo sulle gradazioni del processo germinativo, dal carattere decisamente ipogeo a quello decisamente epigeo, o viceversa, ma anche sulla costanza con cui l'uno o l'altro di essi si presenta in una specie (*Phasaeolus multiflorus*), o magari in una varietà. È possibile che i Lupini della prima annata, i quali tutti facevano parte di una medesima raccolta, appartenevano a una stessa generazione, abbiano potuto possedere, per ignote qualità intrinseche, la facoltà, o meglio una tendenza specifica a germinare coi cotiledoni ipogei. A questa circostanza, direi, originale, di carattere biologico, si sarebbero associate armonicamente, in alcuni degli individui derivati, una tenue resistenza meccanica dell'ipocotile, una irritabilità esagerata dei cotiledoni per la luce, eventuali irregolarità nei primi gradi dello sviluppo germinativo.

Le conclusioni che si possono trarre da questa seconda parte, direi, esplicativa, del mio lavoro, si riassumono nelle seguenti:

I. — Le aberrazioni da me osservate nel processo germinativo di alcuni Lupini, tuttochè poco o punto armoniche in apparenza coi bisogni generali della pianta, possono avere nondimeno un significato ed un interesse biologico od ecologico per l'individuo soggetto: e ciò, almeno nei primi gradi dello sviluppo di esso.

II. — Le condizioni atmosferiche non influiscono su tali fenomeni, se non indirettamente, regolando il vigore vitale della plantula, la resistenza meccanica delle sue parti assili. La robustezza dell'ipocotile è in ogni caso buona condizione per neutralizzare gli effetti del peso cotiledonare, o per ripararne secondariamente le conseguenze funeste, secondo esponemmo avanti. Uguale importanza al riguardo può attribuirsi alla natura del substrato, più o meno propizio all'alimentazione della piantina: alle influenze della radiazione luminosa, e in generale, a tutti quei fattori d'ambiente, ai quali è per tanta parte subordinata l'esistenza del vegetale.

III. — Alla germinazione anormale del Lupino ha potuto grandemente contribuire l'orientamento iniziale dell'embrione nel substrato, poichè il massimo numero di aberrazioni si ebbe da semi interrati con embrione verticalmente capovolto, o con embrione disposto orizzontalmente.

IV. — Il tegumento seminala inceppa, nei primordii della germinazione, lo svolgimento dell'assicino ipocotileo della plantula, e può costringerlo a un decorso e a configurazioni irregolari, il cui significato può farsi avvertire sull'accrescimento ulteriore del soggetto. Lo stesso tegumento, proteggendo più o meno a lungo l'apice di figura degli embriofilli, influisce potentemente sulla condotta di questi di fronte alla radiazione.

V. — Il fenomeno di germinazione anormale del Lupino, da quanto mi risulta, si origina con la semplice, ordinaria nutazione germinativa, indipendentemente da influenze della luce o della gravità. In seguito ai primi gradi di accrescimento dell'embrione, però, i cotiledoni, pendenti da un lato, fanno sentire l'impulso del proprio peso, sotto il quale si accentuerà in misura diversa la curva ipocotilea iniziale, se il peso stesso supera il limite massimo d'intensità compatibile con la resistenza meccanica dell'ipocotile. La luce poi, in questa prima età della piantina, agendo sui cotiledoni ad essa allora sensibili, ne determina, nel modo noto altrove, una risposta negativamente fototropica, orientandoli in guisa da favorire l'efficacia del loro peso sull'asse ipocotileo. Il rilevarsi quindi in alto dell'ipocotile, si può ritenerlo determinato da un risveglio, dall'in-

sorgere della sua sensibilità geo- ed eliotropica: una reazione di esso, intesa a portare gli organi ordinariamente epigei nella libera atmosfera e in piena luce, ma che assai di rado riesce ad un risultato positivo.

VI. — Il fatto che all'esame anatomico dei diversi Lupini anomali notai dei rapporti costanti tra la distribuzione, il quantitativo, l'orientamento dei granuli d'amido, e lo sviluppo e la disposizione della plantula: il fatto che sempre il massimo deposito amilifero fu da me trovato nell'ipocotile più giovane e nella sua zona di accrescimento, nelle regioni cioè più sensibili e sedi delle reazioni secondarie dirette a raddrizzare verso l'alto l'asse ipocotileo: questi fatti adunque possono venire in appoggio dell'ipotesi che le reazioni medesime si siano effettuate anche per funzione statolitica.

Dal R. Istituto Botanico — Roma, giugno 1906.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tav. XIII.

Fig. 1. — Piantina di Lupino a germinazione anormale, con la parte epigea capovolta e approfondita nel substrato nutritizio.

Fig. 2. — La stessa, a sviluppo più avanzato, circa 40 giorni dopo; S-S′, superficie di livello della segatura di legno in cui il Lupino si svolse.

Fig. 3. — Giovane Lupino anomalo, sul quale però si è effettuata sollecitamente ed energicamente la reazione dell'ipocotile, per cui gli organi epicotilei epigei han potuto venire in alto alla luce e in pien'aria; T-T′, superficie di livello del terreno del vaso.

Fig. 4. — Lupino germinante allo scoperto, sopra una panchina di terriccio compatto e umido; T-T′, livello del suolo.

Fig. 5. — Lupino a germinazione anomala, interamente sepolto nel substrato; l'ipocotile è sul punto di rialzare i cotiledoni dal lato dorsale.

Fig. 6. — Un caso analogo a quello della figura precedente; qui però la reazione dell'ipocotile sta molto più innanzi, e i cotiledoni già emergono dal livello della segatura S-S′ del vaso; inoltre la base dell'ipocotile e buon tratto delle radici stanno allo scoperto.

Fig. 7. — Lupino anomalo, di cui però l'ipocotile H, invece di discendere nel substrato (segatura di legno), si avvolge strettamente a spira, le cui volute si saldano insieme.

Tav. XIV.

Fig. 1. — Piantina di Lupino il cui ipocotile ha prontamente reagito al peso dei cotiledoni rivolti in dentro, e portati in breve tempo alla luce.

Fig. 2. — (*a*, *b*, *c*,). Modi caratteristici con cui l'ipocotile di Lupini già etiolati, e portati quindi in piena luce, reagisce al peso inequilatero della massa cotiledonare. Con una semplice curva, o con un sistema di curve, i cotiledoni vengono tirati su fino a che il loro centro di gravità cade sull'asse ipocotileo.

Fig. 3. — Vaso di coltura, in posizione fissa orizzontale, con la bocca rivolta alla luce; *a* e *b*, due diversi tipi di germinazione anomala di Lupino, in tali condizioni; in *a* vedesi anche la rotazione compiuta dalla massa cotiledonare, per cui l'apice di figura di questa si è portato da *y* a *z*, fuggendo la luce.

Figg. dal 4 al 9. — Varie configurazioni offerte da Lupini germinati irregolarmente in vasi sospesi verticalmente colla bocca in giù. Tutti gli esemplari si vedono orientati secondo la disposizione che tenevano nei vasi, radici ordinariamente in basso, cotiledoni in alto, procedenti in pieno terreno o in segatura di legno, verso il fondo del vaso stesso.

Figg. 10 e 11. — Tipi di Lupini germinanti al buio in sospensione a fior d'acqua.

Tav. XV.

Figg. 1. e 2. — Tipi di Lupini germinanti al buio in sospensione a fior d'acqua.

Fig. 3. — *a-i*, modi diversi sotto cui poteva presentarsi l'assicino ipocotileo del Lupino, nei primordii dello sviluppo germinativo.

Fig. 4. — Schema teorico, per spiegare il processo compiutosi nei casi di anomalia rappresentati dalle figg. 1 e 2 della tav. XIII. Le linee tratteggiate indicano il cammino ipotetico seguito dai cotiledoni o, rispettivamente, dalla radichetta *a*; *b*, *b'*, due casi diversi, in rapporto all'orientamento dei cotiledoni ed alle modalità secondo cui si sarebbe effettuata la reazione negativamente geotropica dell'ipocotile.

Fig. 5. — Schema teorico per spiegare il processo compiutosi nei casi di anomalia rappresentati dalle figg. 3, 5 e 6 della tav. XIII, e fig. 1 della tav. XIV *x*, *y*, decorso dei cotile doninei casi diversi rispondenti ai diversi tipi riscontrati e di cui è parola nel testo; *r*, decorso della radice.

Fig. 6. — Schema teorico per spiegare il processo compiutosi nel caso di anomalia rappresentato dalla fig. 4 della tav. XIII, *r*, decorso ipotetico della piccola radice; *h* cammino ipotetico seguito dai cotiledoni.

Brevi comunicazioni

A proposito di Gherardo Cibo. — L'amico Prof. M. Cermenati, che si occupa con amore della storia delle Scienze naturali ed attende ad importanti ricerche intorno ad Aldrovandi, ci comunica i due interessanti documenti, che noi ci affrettiamo a pubblicare, trovati fra i manoscritti dell'Aldrovandi e che riguardano Gherardo Cibo. Il Prof. Cermenati ci ha promesso di comunicarci altri documenti riguardanti la storia della Botanica del periodo del grande bolognese e noi ringraziandolo vivamente, saremo lieti di pubblicarli, sicuri di far cosa utile e doverosa.

R. Pirotta.

1. **Ex litteris Gherardi Cibi ad me** [Vol. IX, c. 2 *r*.]. — Questo autunno prossimo passato mi fu mandato in un cestello con della terra da sei o sette sorte di piante da un gentilhuomo Aquilano, per mezzo di certi mercanti della Roccha amici nostri, i quali pratticano spesso ad Aquila con le loro mercantie, tra le quali ce n'è una che piantai et sempre ha mantenuto li fiori freschi, di modo che credo, poichè si è mantenuta tanto che habbia preso. Questa ha i rami lunghi un gran braccio vencidi (?), tondi, lisci et rosseggianti, con foglie assai simili a quelle del Busso Chamepyxos forte. Sta strata per terra et si conosce per havere in più lochi dei rami radicine sottili che serpeggia et non si leva in alto, la radice principale era in questa spezzata ma dura et grossa come il polize della mano. La maggior parte de' rami le cime havevano certi bottoncini rossetti attaccati a certi riccolli

corti, di modo che mi parevano principio di fiori, che poi sono seccati. Questa pianta con le altre suddette mi furono mandate dal suddetto gentilhuomo credendosi che gliene sapessi dare cognitione, et però ho voluto mandarne al presente duoi rami a V. S. acconci in un scatolino, per haverne qualche cognitione da lei. Io vado credendo che possa essere una specie di Cnevo (?) et mai ho veduto tal pianta, eccetto che adesso, la quale mi pare bella à fatto et degna di consideratione. Le altre piantai similmente, nè per ancora appariscono, che se non saranno secche, potrò al suo tempo mandargliene similmente.

Di Roccha Contrata, li 26 marzo 1578.

2. **Index plantarum ex Gregorio Cibo**. [Vol. V, c. 358 *v.*]. — *Antola:* nasce in prati sabionicci dove che la neve non dimora troppo tempo, per veleno preso per bocca, stagnar sangue e saldar ferite.

Intola minore: nasce in terreno magro, et nei castagneti: bona a ferite, a mal di matre, morso di serpe, dolori di corpo.

Antola lupanas: nasce in Alpe fredde et oscuri luoghi: al mal della lupa, al flusso mestruale.

Bouines: nasce nelle Alpe in luochi salvatichi et freddi; si coglie di maggio: alla bocca torba, per infirmità gotte frigide.

Toragas: nasce in luochi occulti et asprissimi: a ferite mortali.

Nigras: nasce in monti freddi: a morso rabbioso, a mantenere la sanità.

Canalaritas romana: nasce nei monti di Sicilia, in luochi sassosi et asprissimi: a ferite et passato da lancia.

Rena: nasce per tutte le montagne di Lombardia: a chi non può orinare, per dolor di corpo.

Triaco: nasce in terreni salvatichi et silvosi: dolor di capo, dolor di milza, piaghe vecchie.

Bosofilles: non dice il locho dove nasce: a donna che non potesse partorire, a occhi maculati.

Grancia: nasce in terreni alpestri et luochi freddosi: a cavar ferro a legno da un membro.

Tortorellis: nasce in terreni domestichi, et pianure non petrose: a mammelle enfiate.

Lingua cornena: nasce in terreni salvatichi et oscuri: a scottato da acqua o foco; a hidropico; costa rotta; alla milza.

Ariola: nasce alle fonte oscure in lochi petrosi et salvatichi: a ferite; piaghe.

Superna: nasce in monti dove nasce il marmo: a ogni sorte di infirmità.

Ciloga: nasce in terreni petrosi: mal de' fianchi, dolor de' denti.

Conflessanas: nasce in terreno alpestre e freddo: sangue da naso et da altre parti del corpo.

Caucalis: non dice dove è la nascita. Fistola, cancaro, porri, altre sorte de piaghe vecchie.

Toffanas: nasce in Alpe fredde e tra l'herbe lunghe: polmone, ferite di mano e di piedi e d'altri membri nervosi.

Miloris: non dice dov'è la nascita. A ferite, a crepato.

Riviste

Buchenau Fr. — **Juncaceae** — mit 777 Einzelbildern in 121 Figuren — Engler's Pflanzenreich, 25 Heft, IV 36 — Leipzig, Verlag von W. Engelmann 1906.

Questa eccellente monografia ha veduto la luce qualche tempo dopo la morte del suo insigne autore.

Dopo un repertorio bibliografico dei principali lavori sulle *Juncaceae* segue un accurato studio dei caratteri morfologici e biologici di questo gruppo tolti dagli organi vegetativi e riproduttivi e dal loro studio anatomico.

Le Giuncacee, secondo il Buchenau, comprendono otto generi: di questi quattro (*Patosia*, *Oxychlöe*, *Rotskovia* e *Prionium*) sono monotipici, due (*Distichia* e *Marsippospermum*) contengono solo tre specie per ciascuno ed i due ultimi (*Luzula* e *Juncus*) sono ricchissimi di specie, alcune delle quali assai polimorfe, e molto diffusi sulla superficie terrestre. Rispetto alla distribuzione dei fiori questi generi possono raggrupparsi come segue:

Fiori diclini dioici:

Distichia: 3 sp. Am. austr.
Patosia: 1 sp. Chili.
Oxychlöe: 1 sp. Ande.

Fiori monoclini:

Marsippospermum: 3 sp. Nuova Zelanda e stretto di Magellano.
Rostkovia: 1 sp. Reg. antartica.
Prionium: 1 sp. Capo di B. Speranza.
Luzula: 72 sp. Reg. temp. e trop. mont. di tutta la terra.
Juncus: 210 sp. Su quasi tutta la sup. terrestre.

*
* *

Noi ci occuperemo delle sole specie che interessano il dominio floristico italiano, nel quale troviamo solo rappresentanti dei generi *Luzula* e *Juncus*.

Le *Luzula* vengono dall'A. divise nei seguenti gruppi:
Subg. I. — Pterodes Gris.
Subg. II. — Anthelaea Gris.
Subg. III. — Gymnodes Gris.
i quali comprendono le seguenti specie:

Subg. I. — *Pterodes Gris.*

Luzula Forsteri (Smith) DC.
Luzula flavescens (Host.) Gaud.
Luzula pilosa (L.) Willd.

Subg. II. — *Anthelaea Gris.*

Luzula lutea (All.) DC.
Luzula pedemontana Boiss. et Reut.
L. pedemontana × silvatica.
Luzula nemorosa (Poll.) E. Mey.
Luzula silvatica (Huds.) Gaud.
var. latifolia Buch.
subv. alba Parl.
var pulchra Asch. et Graeb.
var. Sieberi (Tausch.) Buch.
subv. sicula Richt.
Luzula nivea (L.) DC.
L. nivea x pedemontana.
Luzula spadicea (All.) DC.
var. Allionii E. Mey.
var. Candollei E. Mey.

Subg. III. — *Gymnodes Gris.*

Luzula spicata (L.) DC.
typica Buch.
Luzula campestris DC.
var. vulgaris Gaud.
var. pallescens Wahlenb.

var. debilis Velen. (?) (1).
var. congesta (Thuill.) Buch.
var. multiflora Celakovsky.
a) typica.
b) flexuosa.
c) alpestris.
d) pallens.
var. calabra (Ten.) Buch.

*
* *

I *Juncus* vengono divisi nei gruppi seguenti:

Subg. I. — Junci subulati.
Subg. II. — Junci poiophylli.
Subg. III. — Junci genuini.
Subg. IV. — Junci thalassìci.
Subg. V. — Junci septati.
Subg. VI. — Junci alpini.
Subg. VII. — Junci singurales.
Subg. VIII. — Junci graminifolii.

SUBG. I. — *Junci subulati.*

Juncus subulatus Forsk.

SUBG. II. — *Junci poiophylli.*

Juncus bufonius. L.
var. genuinus Cont.
var. foliosus (Desf.) Buch.
var. halophilus Fern. et Buch.
var. leucanthus Asch. et Graeb.
var. subauriculatus Buch.
Juncus Tenageia Ehrh.
Juncus trifidus L.
var. foliosus Neilr.
Juncus squarrosus L.
Juncus compressus Jacq.
typicus Asch. et Graeb.
Juncus Gerardi Lois. (?)

(1) Segno con un punto interrogativo quelle forme la cui presenza è dubbia nel dominio della nostra flora.

Subg. III. — *Junci gemini.*

Juncus Jacquinii L.
Juncus filiformis L.
var. pusillus Fries.
Juncus glaucus Ehr.
var. typicus Asch. et Graeb.
var. depauperatus (Ten.) Asch. et Graeb.
var. microcarpus Asch. et Graeb.
var. longicornis (Lard.) Grognot.
Juncus effusus L.
var. typicus Cont.
var. fistulosus Guss.
var. compactus Lej. et Cont.
Juncus effusus x glaucus (?).
Juncus Leersii Marsson (?).
Juncus effusus x Leersii (?).
Juncus glaucus x Leersii (?).

Subg. IV. — *Junci thalassici.*

Juncus acutus L.
var. conglomeratus Buch.
var. effusus Buch.
f. decompositus Guss.
Juncus maritimus Lamk.

Subg. V. — *Junci septati.*

Juncus obtusiflorus Ehrh.
Juncus pygmaeus Rich.
var. bicephalus (Viv.) Buch.
Juncus heterophyllus Dufour.
Juncus supinus Moench (?).
var. eusupinus Asch. et Graeb. (?).
var. Kochii (Schulze) Syme (?).
Juncus acutiflorus Ehrh.
var. genuinus Cont.
var. multiflorus Weihe.
Juncus acutiflorus x alpinus.
Juncus acutiflorus x lampocarpus.
Juncus atratus Kroeker.
Juncus striatus Schousboe (?)
Juncus Thomasi Ten.

SUBG. VI. — *Junci alpini.*

Juncus alpinus Vill.
var. mucroniflorus (Clairv.) Asch. et Graeb.
var. fusci-ater Reich.
var. affinis (R. Br.) Asch. et Graeb.
Juncus acutiflorus x alpinus.
Juncus alpinus v. mucroniflorus x lampocarpus.
Juncus alpinus v. fusci-ater x lampocarpus.
Juncus anceps Laharp.
var. genuinus Buch.
var. atricapillus Buch.
Juncus lampocarpus Ehrh.
var. genuinus Cont.
var. obtusatus Engel.
var. cuspidatus Brenner.
var. nigritellus (Don.) Macreight.
var. macrocephalus (Viv.) Döll.
var. litoralis Buch.
Juncus acutiflorus x lampocarpus.
Juncus Gussoni Parl.
Juncus stygius L.

SUBG. VII. — *Junci singulares.*

Una sola specie del Capo.

SUBG. VIII. — *Junci graminifolii.*

Comprende tutte specie extraeuropee.

Quindi sopra 210 sp. di Juncus, che tanti ne comprende la monografia del Buchenau, solo 27 entrano nella nostra flora.

FABRIZIO CORTESI.

BEHRENDSEN W. — **Floristische Beiträge zur Kenntniss der Gattung Alectorolophus** All. mit Taf. I. — Verhandl. d. Bot. Ver. Prov. Brand. 45 Jahrg. 1903 (herausg. 1904) p. 41-55.

Si tratta di una semplice contribuzione floristica alla conoscenza di questo interessante genere e poichè in questo lavoro si contengono numerose forme nuove o critiche spettanti al dominio della flora italiana, abbiamo voluto darne il riassunto per indicare queste forme all'attenzione degli studiosi italiani. Le forme da ascriversi alla nostra flora — secondo l'A. — sono le seguenti:

SECT. I. — *Aequidentati.*

A. Alectorolophus (Scop.) Stern. — sp. et subsp. medius Stern.
A. patulus Stern.
A. Facchini (Chab.) Stern.
A. Freynii (Kern.) Stern.

SECT. II. — *Brevirostres.*

A. Wettsteini Stern.
var. neapolitanus var. n. — Monte Vergine pr. Avellino 1200 m. s. m. — L'Esule presso il Matese (leg. Guadagno).

SECT. III. — *Inaequidentati.*

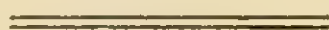
A. Burnati (Chab.) Stern.
A. mediterraneus Stern.
A. arvernensis (Chab.) Stern.
A. ovifugus (Chab.) Stern.
A. Beyeri n. sp.
Piemonte; Alpi Graie: Val de Rhêmes, Col de la Fenêtre de Tei (leg. Beyer). — Petite Montagne in Val d'Aosta (leg. Malinverni).
A. divaricatus Stern.
var. demissus var. nov. — M. Zelanda sul versante verso la valle Intrasca (lago Maggiore). — Piemonte: al Rodolet; Massel sur la Plaine Miglierelte, Pramol (leg. Cornaz).
A. Songeoni (Chab.) Stern.
A. subalpinus Stern.
var. simplex Stern.

SECT. IV. — *Minores.*

A. minor (Ehrh.) Wimm. Gr.
var. rusticulus (Chab.) Stern.
A. stenophyllus (Schur.) Stern.

Il gen. Alectorolophus si arricchisce quindi nel dominio della flora italiana — secondo il Behrendsen — di una specie nuova (*A. Beyeri*) e di due nuove varietà. Una tavola illustra l'*A. Beyeri* e l'*A. demissus*.

FABRIZIO CORTESI.



Notizie ed Appunti

L'editore W. Junk (Berlin, W., 15, Kurfürstendam, 201) pubblica una nuova edizione delle *Species plantarum* Ed. I. 1753 di Linné. Prezzo di sottoscrizione lire 40.

Sono usciti i primi due fascicoli (n. 1-20) della pubblicazione di J. Dörfler (Barichgasse 36, Wien, III, Austria) « *Botaniker Porträts* ». Ogni fascicolo costa marchi 5; ogni ritratto separato marchi 1. L'esecuzione è molto accurata.

Il dott. F. Fedde (Schöneberg-Berlin, Eisenacherstrasse, 78), che pubblica, come è noto, un *Repertorium novarum specierum*, prega gli autori di mandargli i lavori contenenti descrizioni di specie nuove o almeno le descrizioni. Egli prega inoltre di volergli mandare opere o estratti per la recensione per: *Just's Botanischen Jahresbericht*, avvertendo, che invierà copia della recensione medesima agli autori e agli editori.

L'editore C. Heinrich (Kleine Meissner Gasse n. 4, Dresden, N.) continua, dal vol. XX la pubblicazione: *Beihefte zum Botanischen Centralblatt*, distinti in due parti, la morfologica e fisiologica sotto la direzione del prof. F. G. Kohl, e la sistematica e geografica, diretta dal prof. O. Uhlworm. I lavori da pubblicarsi debbono essere scritti in tedesco, inglese o francese.

Il *Congresso dei naturalisti italiani*, promosso dalla Società italiana di scienze naturali, si terrà a Milano dal 15 al 19 settembre. Il 20 avrà luogo una gita al Lago maggiore.

Il Comitato esecutivo dell'VIII Congresso internazionale di agricoltura, che si terrà in Vienna dal 21 al 25 maggio 1907, ha pubblicato il programma e il regolamento. Numerosi argomenti interessanti anche la scienza pura e le sue dirette applicazioni, sono

all'ordine del giorno per le sezioni: II (*insegnamento agrario e forestale*), III (*coltura delle piante*), VI (*industrie agricole e forestali*), VII (*protezione delle piante*).

Per informazioni dirigersi al *Segretario della Commissione di organizzazione del Congresso*, prof. J. Häusler, Schauflergasse, 6, Wien, I.

La Società botanica svizzera ha tenuto la sua 17ª riunione ordinaria a St. Gallen in occasione della *Sessione della Société helvét. de Sc. naturelles.*

Il dott. prof. Robert Lauterborn ha iniziato, insieme ad altri, la pubblicazione di una *Flora exsiccata rhenana*. Prezzo del fascicolo di 50 specie marchi 10 per i privati, marchi 8 per gli istituti pubblici.

All'*Esposizione di Milano* vi sarà una *mostra micologica* (cl. 41. 52).

Il terremoto di California ha rovinato quasi completamente le collezioni botaniche dell'Accademia di California. Con eroici sforzi miss Alice Eastwood ne salvò una parte importante.

A Bruxelles con un discorso del prof. Heger è stato inaugurato il 23 maggio u. s. un busto al compianto prof. Leo Errera fondatore dell'Istituto botanico di quella Università.

Il prof. Fridiano Cavara è stato nominato professore di botanica e direttore del R. Orto botanico di Napoli; il prof. Luigi Buscaglioni è stato traslocato da Sassari a Catania; il dott. Achille Terracciano è stato nominato professore di botanica e direttore del R. Orto botanico di Sassari; il dott. F. Rosen è stato nominato professore straordinario e direttore dell'Istituto di fisiologia vegetale nell'Università di Breslavia; il dott. F. Czapek è stato nominato professore di botanica e direttore dell'Istituto e del Giardino botanico dell'Università di Czernowitz; il dott. A. B. Rendle fu nominato capo della sezione botanica del Britsh Museum (Natur. History).

Nella R. Accademia dei Lincei sono stati eletti soci stranieri il prof. Eugenio Warming per la botanica, e il prof. Jakob Eriksson per la agronomia.

Sono morti: Flatt Kàroli von Alföld il 10 febbraio a Budapest; O. de Kerchove il 20 marzo a Gand; Friedrich Hegelmeier il 26 maggio, già professore nell'Università di Tübingen.

R. P.

Particolari cure saranno dedicate alla *Storia della Botanica in Italia* e *alla conoscenza dei progressi della Flora italiana*.

La pubblicazione sarà fatta, salvo casi eccezionali, a piccoli fascicoli allo scopo di evitare i lunghi ritardi che spesso portano con sè le pubblicazioni, anche periodiche, voluminose.

Conto sull' opera e sul concorso dei botanici italiani.

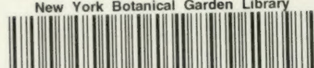
Roma, 30 dicembre 1902.

Prof. R. PIROTTA.

Gli **Annali di Botanica** si pubblicano a fascicoli, in tempi non determinati e con numero di fogli e tavole non determinati. Il prezzo sarà indicato numero per numero. Agli autori saranno dati gratuitamente 25 esemplari di estratti. Si potrà tuttavia chiederne un numero maggiore, pagando le semplici spese di carta, tiratura, legatura, ecc.

Gli autori sono **responsabili** della forma e del contenuto dei loro lavori.

N.B. — Per qualunque notizia, informazione, schiarimento, rivolgersi al prof. R. Pirotta, R. Istituto Botanico, Panisperna, 89 B. — ROMA.


New York Botanical Garden Library
3 5185 00257 7037

